

# **DIE MONTEGGIA-FRAKTUR**

Kai Sawatzki

**1973**







Digitized by the Internet Archive  
in 2026

[https://archive.org/details/IA41554601\\_0034](https://archive.org/details/IA41554601_0034)

Aus dem Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhaus  
Murnau/Obb.

ehem. Chefarzt: Professor Dr. med. A. LOB

Ärztlicher Direktor: Priv.Do. Dr. med. J. PROBST

---

## Die Monteggia - Fraktur

Inaugural - Dissertation  
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin  
verfaßt und  
einer Hohen Medizinischen Fakultät  
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von  
Kai Sawatzki  
aus Potsdam

München 1973

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

|                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| Berichterstatter:    | Professor Dr. A. LOB     |
| Mitberichterstatter: | Professor Dr. G. HEBERER |
| Dekan:               | Professor Dr. W. SPANN   |

Tag der mündlichen Prüfung: 3.7.1973



DISSERTATIONS— UND FOTODRUCK FRANK oHG  
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

## Übersicht

|                                                                                 |    |
|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Einleitung                                                                   | 6  |
| II. Betrachtung der MF in der Literatur                                         | 7  |
| A) Allgemein                                                                    | 7  |
| Häufigkeit                                                                      | 7  |
| Alter                                                                           | 7  |
| Geschlecht                                                                      | 7  |
| Erkennung                                                                       | 8  |
| B) Einteilung der MF                                                            | 11 |
| C) Vordere Verrenkungsbrüche                                                    | 14 |
| Entstehung                                                                      | 14 |
| D) Behandlungsverfahren nach Darstellung in der Literatur                       | 18 |
| Übersicht                                                                       | 18 |
| a) Primär konservative Behandlung                                               | 21 |
| Ruhigstellung                                                                   | 26 |
| Nachbehandlung                                                                  | 28 |
| b) Sekundär chirurgische Behandlung                                             | 30 |
| c) Primär chirurgische Behandlung                                               | 31 |
| E) Hintere Verrenkungsbrüche                                                    | 42 |
| Entstehung                                                                      | 42 |
| F) Behandlungsverfahren in der Literatur                                        | 44 |
| Unterschiede der Prognose und Behandlung zwischen Flexionstyp und Extensionstyp | 44 |

|                                      |    |
|--------------------------------------|----|
| G) Komplikationen                    | 48 |
| 1) Ankylosis                         | 48 |
| 2) Arthrosis deformans               | 48 |
| 3) Bandverknöcherungen               | 50 |
| 4) Brückenkallusbildung              | 50 |
| 5) Nervenschädigungen                | 51 |
| 6) Myositis ossificans               | 53 |
| 7) Pseudarthrosen                    | 53 |
| 8) Reluxationen                      | 56 |
| III. Eigene statistische Angaben     | 57 |
| A) Allgemein                         | 57 |
| Häufigkeit                           | 57 |
| Alter, Geschlecht                    | 58 |
| Kostenträger                         | 59 |
| B) Vordere Verrenkungsbrüche         | 64 |
| Zum Bruch der Elle                   | 64 |
| Zur Verrenkung des Speichenköpfchens | 66 |
| Erstbehandlung im UKM                | 67 |
| Gutachten                            | 73 |
| Zweitbehandlung im UKM               | 73 |
| a) Auswärtige Behandlung             | 73 |
| b) Behandlung im UKM                 | 75 |
| Übungsbehandlung im UKM              | 77 |
| C) Hintere Verrenkungsbrüche         | 78 |
| Zum Bruch der Elle                   | 78 |
| Zur Verrenkung des Speichenköpfchens | 79 |
| Erstbehandlung im UKM                | 80 |
| Zweitbehandlung im UKM               | 80 |
| a) Auswärtige Erstbehandlung         | 80 |

|                                             |     |
|---------------------------------------------|-----|
| b) Behandlung im UKM                        | 81  |
| Übungsbehandlung im UKM                     | 81  |
| D) Komplikationen                           | 83  |
| 1) Ankylosis                                | 83  |
| 2) Arthrosis deformans, Bandverknöcherungen | 85  |
| 3) Brückenkallusbildung                     | 86  |
| 4) Nervenschädigungen, Myositis ossificans  | 87  |
| 5) Pseudarthrosen                           | 87  |
| 6) Reluxationen                             | 88  |
| 7) Osteomyelitis                            | 89  |
| E) Behandlungsdauer                         | 89  |
| F) Anatomisches Ergebnis                    | 90  |
| G) Funktionelles Ergebnis                   | 91  |
| H) Rentengewährung                          | 92  |
| IV. Zusammenfassung                         | 99  |
| V. Literaturverzeichnis                     | 103 |



## I. Einleitung

Unter MONTEGGIA-Fraktur versteht man einen Ellenbruch mit Verrenkung des Speichenköpfchens entweder nach vorn (= vorderer Verrenkungsbruch oder Extensionstyp) oder nach hinten (= hinterer Verrenkungsbruch oder Flexionstyp). Die ersten beiden Fälle dieser komplizierten Luxationsfraktur hat der italienische Arzt Giovanni Batista MONTEGGIA im Jahre 1814 beschrieben.

Trotz ihres verhältnismäßig seltenen Auftretens ist die MONTEGGIA-Fraktur (= MF) für die Unfallheilkunde von Interesse; denn gerade bei ihr zeigt es sich, daß sachgemäße, frühzeitige Behandlung von akuten Verletzungen gute Ergebnisse bringt, während unsachgemäße, zu spät einsetzende Maßnahmen ernsthafte Dauerschäden nach sich ziehen können. So ist es verständlich, daß sich viele Autoren mit der Entstehung der MF, ihrer Behandlung, ihren Erfolgsaussichten beschäftigt haben, und daß man viele, zum Teil widersprüchliche Behandlungsanweisungen und Prognosen in der Weltliteratur findet. Teils hat man bessere Ergebnisse nach primär operativem Eingriff gesehen - wie SPEED und BOYD - teils räumt man den konservativ behandelten Patienten auf jeden Fall die bes-

seren Erfolgsaussichten "trotz langer Fixation im Gipsverband" ein, so z.B. EHLERT.

## II. Betrachtung der MF in der Literatur

### A) Allgemein

#### Häufigkeit

Im Vergleich zum reinen Ellenbruch kommt die MF selten vor. CUNNINGHAM fand bei 257 isolierten Ellenbrüchen nur 14 (= 5,4 %), PRAMPERO bei 383 Vorderarmbrüchen nur 13 Fälle (= 3,4 %). EHLERT hatte bei 34 isolierten Unterarmbrüchen immerhin 11 MF (= 32,3 %), während LEITNER von 27 MF bei 249 isolierten Ellenschaftbrüchen berichtet (= 10,8 %). (Siehe auch Tabelle I.)

#### Alter

Fünf- bis Neunjährige scheinen unter den kindlichen Verletzten besonders häufig betroffen zu sein (RAMSEY), während die Erwachsenen zur Zeit des Unfalls meist schon das 30. Lebensjahr vollendet hatten (LEITNER, TREPTOW und RÖDING, BÄR und VICK, WENZEL und SANDER).

#### Geschlecht

Mit Ausnahme von BÄR und VICK sowie NAPIERLSKI stellen sämtliche Autoren fest, daß das männliche Geschlecht we-

sentlich häufiger betroffen ist als das weibliche. BÄR und VICK hatten ein Verhältnis von 6 weiblichen zu 4 männlichen Patienten, NAPIERALSKI ein Verhältnis von 9 weiblichen zu 3 männlichen Patienten.

### Erkennung

"Bei jeder isolierten Ulnafraktur achte auf eine Luxation des Radiusköpfchens !" Dieser Mahnruf von MALGAIGNE (1855) ist noch immer bestimmend für die frühzeitige Erfassung dieses Verrenkungsbruches. Wie wichtig diese Forderung ist, sieht man daran, daß auch heute noch fast jeder Autor darauf aufmerksam macht, daß es oft zum Übersehen der Speichenköpfchenverrenkung, seltener des Ellenbruches, kommen kann.

Die Feststellung "Ellenschaftbruch" scheint allzuoft dem "diagnostischen Bedürfnis" des Arztes Genüge zu leisten, meint BAUMANN (1965). So ist es nur verständlich, daß L. BÖHLER (1938), MAGNUS (1938), WATSON-JONES (1940) verlangten, daß bei jeder Fortbildung des Arztes auf diese mögliche Komplikation einer Ulnafraktur hinzuweisen sei.

Klinisch ist die MF eigentlich nicht schwer zu erkennen: Der Patient hält den verletzten Arm in stumpfwink-

Tabelle I

| Autor               | MONTEGGIA-Frakturen | Zeit         |
|---------------------|---------------------|--------------|
| (1934) CUNNINGHAM   | 14                  | -            |
| (1937) PRAMPERO     | 13                  | in 37 Jahren |
| (1938) LOTSCH       | 3                   | in 5 Jahren  |
| (1939) KLAGES       | 12                  | in 11 Jahren |
| (1940) EHLERT       | 11                  | -            |
| (1940) SPEED        | 62                  | -            |
| (1953) LEITNER      | 27                  | in 21 Jahren |
| (1955) MOBLEY       | 15                  | in 24 Jahren |
| (1958) WONDRAK      | 10                  | in 6 Jahren  |
| (1966) TREPTOW      | 15                  | in 10 Jahren |
| (1968) BÄR und VICK | 10                  | in 10 Jahren |
| (1968) NAPIERALSKI  | 12                  | in 15 Jahren |
| (1969) WENZEL       | 18                  | in 5 Jahren  |

liger Beuge- und mittlerer Rotationsstellung (NAPIERALSKI). Er kann den Unterarm im Ellbogengelenk nur sehr schlecht oder gar nicht mehr beugen. Einwärts- und Auswärtsdrehung (= Pronation und Supination) sind für ihn ebenfalls nur in geringem Maß oder nicht möglich. Sämtliche Bewegungen sind schmerzhaft (L.BÖHLER, NAPIERALSKI). Außerdem kann

der Verletzte Funktionsstörungen im unteren Ellen-Speichen-Gelenk haben, falls der Radius noch nach proximal verlagert ist (L. BÖHLER).

Beim Extensionstyp kann der Arzt die Verrenkung in manchen Fällen an der Auftreibung unterhalb des Epicondylus lateralis humeri erkennen, beziehungsweise, da das Speichenköpfchen nur unter oberflächlicher Muskulatur liegt, häufig auch direkt an der Beugeseite ertasten (KLAGES [1932], WONDRAK und VESELY [1958]). Bei starker Schwellung im Ellbogenbereich ist die Luxation des Capitulum radii allerdings klinisch oft nicht feststellbar.

Umgekehrt gegenüber dem vorderen Verrenkungsbruch ist beim Flexionstyp die Speichenköpfchenverrenkung an der Streckseite zu ertasten (LOB und PROBST 1966).

WONDRAK und VESELY sind der Ansicht, daß die Diagnose im allgemeinen keine Schwierigkeiten machen dürfte, wenn man eine genaue klinische Untersuchung durchführt und die erforderlichen Röntgenbilder in zwei Ebenen von Unterarm und angrenzenden Gelenken anfertigen läßt.

Beim Röntgen ist der Zentralstrahl genau auf das Ellbogengelenk einzustellen. Es sind mindestens zwei Aufnahmen zu machen, die eine genau antero-posterior, eine genau latero-laterale. Beim gesunden Arm hat die nach proximal verlängerte Speichenachse den Mittelpunkt des Speichenköpfchens in allen Gelenkstellungen zu treffen. Ist dies nicht der Fall, so muß eine Verrenkung vorliegen (STOEREN 1958/59). Empfehlenswert ist in Fällen mangelhafter Streckbarkeit des Ellbogengelenkes stets die Anwendung der a.-p.-Aufnahmetechnik nach BAUMANN (1965).

Bei kindlichen Patienten werden zusätzlich in jedem Fall Vergleichsbilder des gesunden Armes angefertigt, um ein genaues Urteil abgeben zu können (LEITNER, BLOUNT); denn gerade Grünholzfrakturen - möglicherweise nur durch eine Falte in der Corticalis erkennbar - werden sonst leicht übersehen.

#### B) Einteilung der MF

Im allgemeinen wird die MF untergliedert in

- 1) frische, vordere Verrenkungsbrüche,
- 2) frische, hintere Verrenkungsbrüche,
- 3) veraltete Verrenkungsbrüche.

Bei einem geringeren Prozentsatz von Autoren findet man bei den Primärfällen eine Dreiereinteilung in

- 1) Verrenkungsbrüche vom Extensionstyp,
- 2) Verrenkungsbrüche vom Flexionstyp,
- 3) Verrenkungsbrüche mit Lateralluxation.

Da die letzte Variante doch häufig mit den vorderen beziehungsweise den hinteren Verrenkungsbrüchen vergesellschaftet ist, wird sie in der deutschsprachigen Literatur auch meist diesen zugeordnet.

Bei Einteilung in Extensions- und Flexionstyp hatten die nachstehenden Autoren folgende prozentuale Aufgliederung:

| Autor             | Extensionstyp | Flexionstyp |
|-------------------|---------------|-------------|
| WATSON-JONES      | 85-90         | 10-15       |
| LEITNER           | 74            | 26          |
| BÄR und VICK      | 90            | 10          |
| WENZEL und SANDER | 50            | 50          |

Bei der Dreiereinteilung hat man nach WONDRAK und VESELY in etwa mit folgenden Anteilen zu rechnen:

- 75 - 80 % Extensionstyp (mit volar luxiertem Capitulum radii und volar gerichteter Konvexität der Ulnafraktur)
- 10 - 15 % Flexionstyp (mit dorsal luxiertem Capitulum radii und dorsal gerichteter Konvexität der Ulnafraktur)
- 5 - 10 % Lateralluxation (des Capitulum radii mit lateraler oder medialer Dislokation der Ulnafraktur)

Ähnliche Werte gibt NAPIERALSKI in Übereinstimmung mit SPEED und BOYD an:

- 80 - 90 % Extensionstyp (besonders bei Kindern vorkommend)
- 10 - 15 % Flexionstyp (besonders bei Erwachsenen vorkommend)
- 6,6 % Lateralluxation

### C) Vordere Verrenkungsbrüche

#### Entstehung

Direkte Gewalteinwirkung auf die Rückseite der Elle

- beziehungsweise auf die Außenkante ihres oberen Drittels - in Form eines Schlages, Stoßes oder Sturzes führt zu einer Parierfraktur des Knochens. Typisch ist der dabei meist entstehende Biegungsbruch mit hinten gelegenen Biegungskeil, der durch die Überstreckung der Elle in volare Richtung zustande gekommen ist.

Die Ulna zeigt im Röntgenbild meist einen dorsal offenen Winkel (= volar gerichtete Konvexität), dazu kommt oft noch ein nach außen gewölbter Winkel (= Varusstellung der Ulnafraktur), auf Grund dessen die Speiche dann nach lateral herausgedrückt ist.

Der Unterarm wird zum Abfangen des Stoßes meist gebeugt gehalten. Die von außen angreifende Kraft wirkt weiter auf ihn ein: es kommt zu einer Umwandlung der Biegekraft in eine Schubkraft. Das Ligamentum anulare reißt sehr oft ein, gelegentlich auch das Ligamentum collaterale radii; das Capitulum radii luxiert in die Ellenbeuge.

Nach Darstellung von BAUMANN ist beim Zustandekommen dieser Verrenkung die plötzliche Ellenverkürzung mitbeteiligt. Der zu lange Radius wird also

- 1) durch die Gewalteinwirkung nach vorn getrieben und
- 2) infolge der Verkürzung der Elle aus dem Gelenk herausgedrückt;
- 3) ist außerdem wohl auch die starke Kontraktion des Bizepsmuskels im Augenblick des Abfangens oder Aufpralls mit von Bedeutung.

Das Speichenköpfchen wird zusätzlich meist zentral gegen die Oberarmvorderfläche verschoben; dagegen ist die seitliche Verrenkung nach radial nur sehr selten.

Anatomisch läßt sich die Kombination Ellenbruch mit Speichenköpfchenverrenkung so erklären: beide Knochen stehen durch das obere und untere Speichen-Elle-Gelenk miteinander in gelenkiger Verbindung. Der Zwischenknochenraum wird von der straffen Membrana interossea überbrückt, die allerdings im proximalen Teil ausläuft. So wird der obere Teil der Speiche nur durch die schmale Chorda obliqua an die Elle gebunden, die etwa an der

Grenze zwischen mittlerem und oberem Speichendrittel vom Schaft entspringt und schräg aufwärts zur Tuberositas ulnae zieht.

Diese Tatsache begünstigt nach STEPIN (1938) die Entstehung einer Verrenkung. Er hat nämlich durch seine Versuche an Leichen herausgefunden, daß bei Gewalteinwirkung im proximalen Ulnadrittel diese ausreichend ist, um die Luxation herbeizuführen. Dagegen muß bei Ansetzen der Gewalt im distalen Ellendrittel zusätzlich noch eine Kraft längs des Unterarms einwirken, wie es z.B. bei einem Sturz auf die Straße eintritt.

Die folgende Entstehungsweise des vorderen Verrenkungsbruches ist in ihrer Bedeutung umstritten. BÄR und VICK, WONDRAK und VESELY bezeichnen sie als Hauptursache, für KLAGES stellt sie eine seltenere Abart dar: es kommt zum Fall; der Stürzende versucht mit proniertem, gestrecktem Unterarm (und zwar 140 - 170 Grad nach WONDRAK) den Aufprall abzuschwächen. Wird die Elle jetzt überansprucht, so knickt der Knochen und bricht mit dorsal offenem Winkel. Der weiterbestehende Zug an der Bizepssehne reißt dabei das Speichenköpfchen nach vorn heraus (KLAGES). Im Augenblick des Abfangens wird der Trizeps-

muskel extrem stark kontrahiert, eine Tatsache, die den Sitz des Ellenbruches im oberen Drittel erklären kann.

Seltener ist die Fraktur im Ellenhaken oder in seiner Nähe, von BAUMANN als "MF im weiteren Sinne" bezeichnet. Hier wird das untere Ulnafragment zusammen mit der Speiche in die Ellenbeuge verlagert, während das Olecranon in seiner Lage verbleibt. Das Ellen-Speichen-Gelenk kann hierbei erhalten bleiben.

Bei der gewöhnlichen Olecranonfraktur dagegen zieht der M. triceps das proximale Fragment nach hinten und oben, während die beiden Unterarmknochen keine Verschiebung zeigen.

Ebenfalls selten ist die atypische Bruchlage im unteren Ellendrittel, wie man sie nach Maschinenverletzungen findet; oder auch der Doppelbruch der Ulna einmal in Schaftmitte und einmal in Gelenkkopfnähe.

Zusätzlicher Bruch von Speichenschaft, -hals oder -kopf wird von WONDRAK, VESELY prognostisch mindestens so ungünstig wie die gesamte klassische MF allein beurteilt.

Abrisse am Capitulum radii kommen beim Extensionstyp nur sehr selten vor. So haben im deutschsprachigen Schrifttum nur WENZEL und SANDER zwei verlagerte Randabbrüche bei neun vorderen Verrenkungsbrüchen beobachtet.

D) Behandlungsverfahren nach Darstellung in der

Literatur

Übersicht

In der Einleitung wurde bereits darauf hingewiesen, daß einige Meinungsverschiedenheiten über die beste Therapie der MF bestehen. Ein großes Maß an Einigkeit findet man in der Tat nur bei der Behandlung von Kindern. Sie werden von den meisten Chirurgen nach Möglichkeit nur konservativ versorgt. Ihnen wird allgemein eine gute Prognose gegeben (HENRIKSON, HEDSTRÖM, LUBOSHITZ, TISCHER, TREPTOW und RÖDING, BÄR und VICK).

Die Reposition ist fast immer leicht; in der Regel sind gute anatomische und funktionelle Spätergebnisse zu erwarten. Diese erfreulichen Tatsachen werden nach FUX (1951) so begründet:

1. haben die kindlichen Knochenbrüche eine rasche Heilungstendenz;



**Veralteter vorderer Verrenkungsbruch:**

(Pat. Nr. 1 - HB-Nr. 1046 - UKM) Schrägbruch der Elle am Übergang vom oberen zum mittleren Drittel; Verschiebung der Elle nach vorne, speichenwärts; Verrenkung des Speichenköpfchens nach vorne, speichenwärts; Kapsel- und Bandverknöcherungen, Brückenkallus- und Pseudarthrosenbildung.

2. wird die Einrichtung der Ulnafraktur dadurch begünstigt, daß

- a) die Fragmente selten eine grobe Verschiebung zeigen,
- b) eine sekundäre Dislokation der Bruchstücke kaum zu befürchten ist;

3. verheilen Ellenbrüche fast in jeder Stellung;

4. sind Pseudarthrosen kaum zu befürchten.

Die sonst hinsichtlich der Behandlung bestehenden Gegensätze - besonders, was das Vorgehen bei erwachsenen Verletzten angeht - lassen sich nach KLAGES und LEITNER teilweise aus der unterschiedlichen Bedeutung erklären, die einzelne Autoren in früheren Jahren dem Ellenbruch oder auch der Speichenköpfchenverrenkung zugestanden.

So hielten DUJARIER (1921), HALLOPEAU (1922), FREDET (1926), BAUER (1927), LECLERC (1929), ALGLAVE (1932), für Spätfälle auch LAMBOTTE (1933), die Einrichtung der Ulnafraktur für vorrangig. Dagegen erklärten MOREAU, BUXTON (1926), KIRMISSON (1938), für Frühfälle LAMBOTTE, daß das wichtigste Moment in der Reposition des verrenk-

ten Speichenköpfchens liege, die "zwangsläufig zur Einrichtung des Ellenbruches führe".

Diese einseitigen Standpunkte wurden von INCLAN (1934) und KLAGES abgelehnt: ein zufriedenstellendes, dauerhaftes Ergebnis setze gleichzeitige, gleichwertige Behandlung von Fraktur und Luxation voraus.

Auch für den erwachsenen Verletzten wird von den meisten Autoren zumindest der Versuch der unblutigen Einrichtung gefordert. Erst wenn dieser mißlingt oder unzureichende Ergebnisse zeigt, soll operiert werden. Allerdings ist man oft verschiedener Ansicht, wann die Indikation zum operativen Eingriff gegeben ist.

a) Primär konservative Behandlung

Die konservative Verfahrensweise wird in der deutschsprachigen Literatur besonders befürwortet von L. und J. BÖHLER, EHLERT, KLAGES, FUX, LEITNER, TREPTOW und RÖDING, NAPIERALSKI, BÄR und VICK u.a.

Verfechter der konservativen Behandlung in den romanischen Ländern sind u.a. OMBRÉDANNE (1932), INCLAN, PRAMPERO; in England sind es NAYLOR (1942) und EVANS (1949); in Amerika CUNNINGHAM, HUNT (1939).

Warum aber befürworten diese Chirurgen die konservative Therapie ? KLAGES z.B. nennt sie "das einfachste, schonendste und letzten Endes auch sicherste Verfahren". Und L. BÖHLER, ihr energischster Verfechter, bringt gleich einen Katalog von Folgen vor, zu denen es beim bzw. nach dem operativen Eingriff kommen kann:

- a) Durchschneiden des N. radialis, da dieser bei Verrenkung oft verlagert ist;
- b) Infektionsgefahr;
- c) Brückenkallusbildung nach Osteosynthese der Ulna.  
Sie entfällt laut L. BÖHLER bei der konservativen Reposition;
- d) Bandverknöcherungen nach operativer Freilegung des Speichenköpfchens mit oder ohne Ringbandnaht. Sie kommen häufiger als die Brückenkallusbildung vor und entfallen auch bei konservativer Einrichtung, wenn diese innerhalb der ersten 24 Stunden vorgenommen wird;
- e) zentrale Subluxation der Speiche im peripheren Radio-Ulnar-Gelenk nach primärer Resektion des Capitulum

radii. Sie entfällt bei konservativem Vorgehen;

f) Ausbildung eines Schlotterarmes nach Entfernung des Speichenköpfchens bei gleichzeitiger Pseudarthrose der Elle;

g) Versteifung des Ellbogengelenkes, also Ankylose.

Anschließend einige Worte zur konservativen Methode selbst: reponiert wird heute von den meisten nicht primär operativ vorgehenden Ärzten nach der Verfahrensweise von L. und J. BÖHLER bzw. mit Varianten dieser Methoden.

Wie bereits erwähnt, sieht man beim Extensionstyp meist einen Ellenbruch mit hinten und ellenwärts offenem Winkel, auch Varusstellung der Bruchstücke genannt. Diese setzt den Repositionsversuchen häufig großen Widerstand entgegen. Zum einen sind die Flexoren an Beuge- und Ellenseiten des Unterarms stärker entwickelt als die Extensoren der Streck- und Speichenseiten. Zum anderen setzen die Außenrotatoren des Schultergelenks den Einrichtungsbemühungen Widerstand entgegen, wenn man versucht, bei im Schultergelenk einwärts gedrehtem Oberarm zu reponieren, da diese Muskeln den Oberarm nach außen

in Mittelstellung ziehen wollen. Hierbei wird dann das proximale Ulnafragment nach außen seitlich mitgezogen, und das vorher nur volar verschobene Capitulum radii auch speichenwärts herausgedrückt. Das untere Ellenbruchstück verbleibt dagegen in der Längsachse des Unterarms.

Auf Grund dieser Hemmnisse wird im allgemeinen bei Mittelstellung des Schultergelenks reponiert. Es befindet sich in dieser Haltung, "wenn der Unterarm bei rechtwinkliger Abduktion des Oberarms senkrecht zur Körperlängsachse steht" (J. BÖHLER). Der Patient sitzt nach Möglichkeit, damit man bei waagrecht gehaltenem Unterarm einrichten kann. Ein um den Oberarm gelegter Gurt wird nach hinten gezogen, während man an Fingern und Daumen des verletzten Armes einen langsamen, kräftigen Zug nach vorne ausübt. Durch diesen Längszug gleicht man Verkürzung und Achsenknickung der Elle aus und zieht das nach oben und vorne verrenkte Capitulum radii vom Oberarm weg. Anschließend drückt man es nach hinten. Dabei wird der Unterarm zentral vom Handgelenk an der Ellenseite gehalten.

Muß die Einrichtung bei liegendem Patienten durchgeführt werden, so wird nur ein sogenannter Mädchenfänger

am Daumen angelegt und der Arm senkrecht aufgehängt. Dadurch kommt die Hand in Ulnarabduktion, der Radius wird vom Oberarm weggezogen und die Ulna zusammengestaucht. Die Gegenkraft bildet wieder der Gurt am Oberarm, an dem jetzt ein Gewicht von etwa 5 kg hängt. Auf diese Weise verschwindet die Achsenknickung der Elle meist von selbst nach wenigen Minuten.

WONDRAK und VESELY, BÄR und VICK behandeln Kinder fast immer und auch Erwachsene nach Möglichkeit primär konservativ. WONDRAK und VESELY wenden zur Einrichtung Zug, Gegenzug und Druck an, die in die umgekehrte Richtung zu erfolgen haben, wie Elle und Speiche gebrochen bzw. verrenkt sind. Alle vier Chirurgen sehen einen dauerhaften Erfolg nur gewährleistet, wenn die Reposition sofort durchgeführt wird, gleichgültig, wann der Verunglückte ins Krankenhaus eingeliefert wird.

LOB und PROBST meinen, daß man für die Behandlung von Luxationsfrakturen allgemein keine festen Regeln aufstellen kann. Die Indikation richtet sich jeweils nach dem Befund: falls möglich, primär konservatives, aber in den meisten Fällen wohl doch gleich operatives Vorgehen.

TREPTOW und RÖDING (1966) richten ihre vorderen und ihre seitlichen MONTEGGIA-Frakturen durch Zug ein bei supiniert gehaltenem Vorderarm, der dann bis 90 Grad gebeugt wird bei gleichzeitigem Druck auf das Speichenköpfchen.

NAPIERALSKI reponiert bei liegendem Patienten, und zwar durch langandauernden Zug und Gegenzug am Unterarm, der in Supination, rechtwinkliger Beugung und Abduktion von 90 Grad gehalten wird. Zugleich läßt er einen leichten Druck auf das Capitulum radii ausüben, Gegen die hartnäckige Varusknickung der Ulna empfiehlt er die Methode nach J. BÖHLER, wo bei Mittelstellung des Schultergelenkes der gebeugte Unterarm senkrecht zur Körperachse steht.

#### Ruhigstellung

Bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogen, gering supiniertem Unterarm sowie leichter Ulnarabduktion der Hand pflegen L. BÖHLER und LEITNER den verletzten Arm in einem gespaltenen Gipsverband ruhigzustellen. 2 - 3 Tage drauf wird dieser Verband in einem geschlossenen verwandelt, um nach 8 Tagen durch einen neuen ungespaltenen Gipsverband ersetzt zu werden. Insgesamt soll die verletzte Extremität für 8 Wochen ruhiggestellt werden, was

L. BÜHLER damit begründet, daß die Kallusbildung an den Unterarmknochen nur langsam vor sich geht, da die Elle als Sperrknochen wirken kann.

Röntgenkontrollen sind sofort im Anschluß an die Anlage des ersten Gipsverbandes durchzuführen, danach im Abstand von 2, 8 und 14 Tagen und dann alle 14 Tage. Die Kontrollaufnahmen der ersten 2 Wochen sind besonders wichtig, da innerhalb dieser Zeitspanne erneute Verrenkungen des Speichenköpfchens noch verhältnismäßig gut zu beheben sind.

TROJAN (1956), WONDRAK und VESELY, SAEGESSER (1963), TREPTOW und RÖDING, BÄR und VICK, NAPIERALSKI stellen die versorgte MF auch mit Oberarmgipsverband ruhig bzw. durch eine vordere und hintere Gipslonguette. NAPIERALSKI fixiert den im Ellbogengelenk 90 Grad gebeugten Arm bei einer Mittelstellung zwischen Pro- und Supination.

Lagerung auf einer Abduktionsschiene bevorzugt BAUMANN bei seinen kindlichen Patienten. Der im Ellbogengelenk 90 Grad gebeugte Arm wird bei Mittelstellung des Schultergelenks fixiert, da die Außenrotatoren sonst "dauernd einseitig" Zug auf den Ellenbogen ausüben und so die Knochenkonsolidierung stören.

KINDLER (1958) stellt fest, daß die beiden Unterarmknochen in dieser Haltung den größten Abstand voneinander haben, womit die Brückenkallusbildung am besten verhindert wird.

Über die Ruhigstellungszeit bei Kindern und bei Erwachsenen, die verschiedene Autoren angeben, gibt Tabelle II Auskunft.

#### Nachbehandlung

Übungsbehandlung läßt L. BÖHLER für Schultergelenk und Finger möglichst bald aufnehmen. Nach der Abnahme des Gipses dürfen aber unter keinem Umständen passive Bewegungsübungen, Massage oder auch Anwendung von zu starker, lang dauernder Hitze in Form von Heißluft oder heißen Bädern verordnet werden. Es kann sonst nach L. BÖHLER zu Muskel- und Bandverknöcherungen, zu Arthrosis deformans, Knochenentkalkung, Bewegungsstörungen kommen, sowie zur Myositis ossificans (EHALT 1968).

KLAGES, WONDRAK und VESELY halten passive Bewegungsübungen bei Erwachsenen wie bei Kindern dagegen für notwendig, KLAGES verordnet auch noch Heißluftmassage.

Tabelle II

| Autor       | Zeit                                                             |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------|------------|
| WONDRAK     | 4 - 6 Wochen                                                     |            |
| NAPIERALSKI | 5 - 6 Wochen                                                     |            |
| TREPTOW     | 5 - 12 Wochen                                                    | Kinder     |
| BÄR         | 4 - 6 Wochen                                                     |            |
| BLOUNT      | Wochen proportional zum<br>Kindesalter                           |            |
| WONDRAK     | 6 - 12 Wochen                                                    |            |
| NAPIERALSKI | 8 - 12 Wochen                                                    |            |
| TREPTOW     | 8 - 12 Wochen (konservativ<br>10 - 12 Wochen (operativ)          |            |
| BÄR         | 4 - 6 Wochen                                                     |            |
| L. BÖHLER   | 8 Wochen mindestens                                              |            |
| LEITNER     | 8 Wochen                                                         | Erwachsene |
| HINTZEN     | 8 Wochen                                                         |            |
| TROJAN      | 8 - 12 Wochen                                                    |            |
|             | 12 - 16 Wochen bei Pseudarthrosen                                |            |
| KINDLER     | 10 - 12 Wochen                                                   |            |
| HOLLE       | 8 Wochen bei typischen Fällen,<br>normalem Verlauf               |            |
|             | 3 Monate bei komplizierten<br>Frakturen oder nach<br>Spanplastik |            |
| SAEGESSER   | 8 Wochen                                                         |            |
| EHALT       | 8 Wochen                                                         |            |

Übungsbehandlung bei Kindern ist unnötig, finden L. BÖHLER, BECK (1968), BLOUNT u.a.; am Ellbogen kehrt zwar die Beweglichkeit oft nur langsam zurück, das Kind weiß jedoch meist instinktiv, inwieweit es den verletzten Arm ohne Schaden bewegen darf. Willkürliche Förderung der Beweglichkeit von seiten der Erwachsenen führt nur zu einer Verlängerung der Bewegungseinschränkung "durch eine Verstärkung des protektiven Spasmus" (BLOUNT).

TREPTOW und RÖDING berichten zu diesem Thema, daß 5 von 7 ihrer kindlichen Patienten bereits 14 Tage nach Abnahme des Gipsverbandes durch eigene Übungen wieder zu völlig freier Armbeweglichkeit gekommen waren. Nur bei zweien war Übungsbehandlung angezeigt gewesen. Dagegen bekamen ihre erwachsenen Patienten alle, solange erforderlich, krankengymnastische und physikalische Weiterbehandlung.

b) Sekundär chirurgische Behandlung

Sekundär chirurgisch reponieren u.a. L. und J. BÖHLER, KLAGES, EHLERT, WONDRAK und VESELY, TREPTOW und RÖDING, BÄR und VICK, sowie NAPIERALSKI. Die Indikation zum operativen Eingriff ist für sie gegeben, wenn

1. die konservative Therapie erfolglos bleibt, so z.B. bei Weichteilinterposition, die die Einrichtung verhindert (L. BÖHLER),
2. die konservative Behandlung ungenügende oder instabile Ergebnisse zeigt (L. BÖHLER), wie z.B. Relaxationen oder erneute Verschiebungen des Ellenbruches (BÄR und VICK).

c) Primär chirurgische Behandlung

Gern primär chirurgisch dagegen verfahren in Amerika WILSON (1933), HUNT, SPEED und BOYD (1940), DICKSON (1949), THOMPSON und HAMILTON (1950), in England WATSON-JONES (1946), SAYLE-CREER (1947), in Deutschland LOTSCH (1938), WITT und RETTIG (1959), WENZEL und SANDER (1969) u.a. mehr.

SPEED und BOYD gehören mit zu den energischsten Verfechtern der operativen Behandlung. Ihrer Ansicht nach ergibt die unblutige Stellung dieses Verrenkungsbruches nur selten gute Ergebnisse. Man kann sie zwar bei Kindern öfters anwenden, aber auch hier besteht ihrer Meinung nach die Gefahr einer unsicheren Heilung und einer se-

kundären Verschiebung. Deshalb treten sie für die Osteosynthese der Ulna mit gleichzeitiger blutiger Einrichtung des Capitulum radii ein. Ihre Ansicht teilen SMITH (1947), WILSON u.a.

Die meisten der mehr operativ ausgerichteten Autoren teilen die Behandlung der MF ein in primär operative Stellung der Elle bei primär konservativer Einrichtung der Speiche. Die Ulna wird von ihnen operativ stabilisiert, um Dislokationen, Ankylosen, Pseudarthrosen von vornherein auszuschließen (WATSON-JONES, DICKSON, THOMPSON und HAMILTON und andere mehr).

Für WITT und RETTIG (1959) ist bei Vorliegen einer MF absolute Indikation zur Marknagelung gegeben.

BAUMANN hält eine Operation für notwendig, wenn der Bruch der Elle in Ellenhakennähe oder im Ellenhaken selbst sich befindet, da die Konsolidierung des gebrochenen Knochens "bei den großen Verschiebungen nach der Beugesseite und den seitlichen Abknickungen nicht anders möglich ist".

Nach der Osteosynthese der Ulna läßt sich dann die Capitulum radii-Luxation leicht unblutig beheben und

das "Repositionsergebnis" auch gut halten (WITT, RETTIG).

WATSON-JONES, DICKSON, HAMILTON und THOMPSON, L. BÖHLER, TROJAN lehnen eine primär blutige Reposition des Speichenköpfchens mit oder ohne Ringbandnaht wegen Myositis ossificans Gefahr grundsätzlich ab. Laut L. BÖHLER kann es nach diesem Eingriff außerdem zu zentraler Subluxation der Speiche im peripheren Radio-Ulnar-Gelenk kommen mit nachfolgender Arthrose, Radialabduktion der Hand und Herabsetzung der groben Kraft. Das Speichenköpfchen ist also nach Meinung vorstehender Chirurgen durchaus konservativ einrichtbar. Nur in Ausnahmefällen muß man wegen Weichteilzwischenlagerung meist des Ligamentum anulare blutig reponieren.

Nun einige Worte zur Knochenbruchheilung, die ein Hauptproblem der Unfallchirurgie darstellt: je unvollkommener eine Fraktur nach operativer Bruchstabilisierung ruhiggestellt wird, desto stärker ist die Kallusbildung. Durch die operative Versorgung - z.B. mittels eines KÜNTSCHER-Nagels - wird die Fraktur besser adaptiert und fixiert, als es mit konservativer Behandlung möglich ist. Wackelbewegungen sind ausgeschaltet, der Knochen konsolidiert sich ohne große Kallusbildung. So ist hier

eine frühzeitige Belastung des Bruches im Gegensatz zur konservativen Methode möglich. Bei Verwendung von AO-Platten wird außerdem noch Druck auf die Bruchenden ausgeübt, was nach Untersuchungen von KROMPECHER die Grundbedingung für den Aufbau von chondrogenem Kallus ist. Operativ stabilisierte Frakturen gewährleisten also eine weitgehend kallusfreie Heilung, als "soudure autogène" bzw. "primäre Knochenheilung" - im deutschsprachigen Schrifttum - bezeichnet. Hier kann hoch organisierter Lamellenknochen entstehen und nicht der als Ersatzmittel zu betrachtende Faserknochen (GROSS 1970). Gerade das AO-Verfahren ermöglicht so eine entscheidende Abkürzung der insbesondere bei älteren Menschen unerwünschten Bettruhe und gewährt damit auch Vorbeugung von Gelenkversteifungen und Muskelatrophien.

Verzögerte oder gar ausbleibende Knochenheilung sind nach GROSS zurückzuführen auf

- " 1. Unzureichende Einstellung der Knochenfragmente,
2. ungewöhnliche Spannungen im Frakturbereich,
3. ungenügende Immobilisierung der Fraktur,
4. unzureichende Ruhigstellung mit Störung des Blut-  
umlaufs,

5. Schädigung der Gewebe durch Operationstrauma oder zu häufige Repositionsmanöver,

6. Infektion des Frakturgebietes."

Außer KÜNTSCHER-Nägel und AO-Platten werden bei der MF auch STEINMANN-Nägel, RUSH-pin sowie KIRSCHNER-Drähte (insbesondere für Kinder) zur Stellung der Elle verwandt.

Der Marknagel von KÜNTSCHER wird meist an erster Stelle genannt, so unter anderem bei FUX, TROJAN, BLOUNT, WONDRAK und VESELY, WITT und RETTIG, L. BÖHLER, LOB und PROBST, TREPTOW und RÖDING, BÄR und VICK, EHALT, SUNDER-PLASSMANN bzw. der STEINMANN-Nagel bei THOMPSON und HAMILTON. Der KIRSCHNER-Draht wird erwähnt bei WONDRAK und VESELY, BÄR und VICK, der RUSH-pin bei FUX, HOLLE und JENSEN, TREPTOW und RÖDING, WENZEL und SANDER u.a. Die AO-Druckplatte wird gern auch verwandt von WONDRAK und VESELY, MAY und MAUCK, LOB und PROBST, SUNDER-PLASSMANN, WENZEL und SANDER bzw. die Vitalliumplatte von SPEED und BOYD, WATSON-JONES.

Laut L. BÖHLER, FUX, TROJAN müssen im Anschluß an die operative Stellung des Ellenbruches unbedingt noch Knochenspäne angelagert werden, und zwar entweder ein

Schienbeinspan nach PHEMISTER oder aber man reseziert und zerkleinert das Speichenköpfchen und lagert diese Knochenstückchen an. Andernfalls kann die Fraktur eventuell nur verzögert oder mit Pseudarthrosenbildung abheilen. Diese Aussage dürfte aufgrund neuerer Erfahrungen als veraltet gelten.

Für eine sofortige blutige Einrichtung des Capitulum radii sprechen sich WILSON, SMITH, LOTSCH aus, außerdem auch SPEED und BOYD. Sie treten für diesen operativen Eingriff ein, da das Speichenköpfchen häufig wegen Interposition des Ringbandes oder von Kapselanteilen nicht wieder einrichtbar ist. Das Capitulum radii ruht in einem osteofibrösen Ring, gebildet vom Ligamentum anulare radii und der Incisura radialis ulnae. Die Gelenkkapsel zieht an der Speiche herab bis zu ihrem Hals (Collum radii) in Form einer sackförmigen Ausstülpung (Recessus saciformis). Nach LOTSCH wird bei jeder Verrenkung des Speichenköpfchens dieser "leere Kapselteil durch den Luftdruck angesaugt" und bildet so als Weichteilzwischenlagerung ein "völliges" Repositionshindernis.

Die blutige Einrenkung wird von vorgenannten Autoren mit Ringbandnaht ausgeführt, gegebenenfalls auch mit einem Fascia lata-Streifen als Ringbandersatz.

Sekundär chirurgisch wird das Speichenköpfchen eingerichtet von KLAGES, EHLERT, LOB und PROBST. KLAGES sowie LOB und PROBST führen dabei die Ringbandnaht aus. Die Indikation zu dieser Plastik ist für die beiden letztgenannten Autoren gegeben bei schwerer Gelenkkapselzerstörung. Ob einfache operative Einrichtung oder Reposition mit Naht des Ligamentum anulare, "eine vollständige Gelenkbeweglichkeit wird man in beiden Fällen kaum erreichen" (LOB und PROBST).

Für ECKE, SPITZER, BIKFALVI bedeutet dieser Eingriff "auch kein Allheilmittel", aber immerhin eine Chance für bessere Ellbogenbeweglichkeit. Sie operieren, wenn

1. das zwischengelagerte Ringband die Einrichtung verhindert,
2. es nach gelungener Reposition zu Relaxationen durch den Zug des Bizepsmuskels kommt,
3. es sich um veraltete Luxationen handelt.

BÄR und VICK führen bei einem instabilen Ergebnis meist gleichzeitig mit der Ulna-Osteosynthese auch die blutige Einrichtung des Capitulum radii durch.

Für eine dauerhafte Haltung des Speichenköpfchens im Ellbogengelenk nach vollzogener Reposition bedienen sich die Chirurgen der verschiedensten Wege. Bewährt haben sich davon besonders die folgenden:

1. Ringbandplastik oder ein frei transplantiert Faszienstreifen als Ringbandersatz aus der Trizepssehne nach HOFFMANN,
2. Fixation des Radius an die Ulna mit einem kräftigen Seidenfaden nach W. MÜLLER,
3. Fixation mit  $V \frac{A}{2}$ -Draht nach KARST, HINTZEN,
4. transartikuläre Osteosynthese mit KIRSCHNER-Draht durch das Radio-Humeral-Gelenk nach WITT, MAY und MAUCK,
5. Ringbandplastik nach NISSEN, wobei das zerrissene Ringband entfernt und aus der erweiterten Gelenkkapsel ersetzt wird.

ECKE, SPITZER, BIKFALVI reponieren nach der letztgenannten Methode, wobei sie dem Radius durch eine "innere temporäre Drahtcerclage" um Collum radii und Ulna noch

weiteren Halt geben. Sonst würden - ihrer Darstellung nach - "die Nähte sofort nach Lockerung der manuellen Einrichtung unter Spannung" geraten.

Die primäre, blutige Einrichtung des Speichenköpfchens wird von DICKSON, TROJAN wegen Myositis ossificans Gefahr abgelehnt. Wenn eine konservative Reposition erfolglos geblieben ist, schlagen sie die Resektion des Köpfchens vor. DICKSON führt sie etwa 2 - 3 Monate nach dem mißlungenen konservativen Versuch durch, TROJAN dagegen entweder sofort mit der Stellung der Elle oder erst später, wenn sich die Fraktur konsolidiert hat bei einer stark eingeschränkten Drehmöglichkeit im Ellbogengelenk.

Ist die Ulna gering verkürzt, das Capitulum radii nur nach vorne und nicht zentral gegen die Oberarmfläche verschoben, so ist meist eine gute Unterarmdrehung gegeben und daher nach TROJAN keine Behandlung erforderlich. Dagegen muß es bei stark verkürzter Elle, proximal gegen die Oberarmvorderfläche verschobenem Speichenköpfchen - und somit einer stark behinderten Drehung - entfernt werden.

WENZEL und SANDER haben bei notwendigen Exstirpationen des Capitulum "keine wesentlichen Funktionsstörungen

im Ellenbogen- und distalen Radioulnargelenk" beobachten können, was wahrscheinlich an der "sparsamen Resektions-technik" liegt.

Für WONDRAK und VESELY besteht Exstirpationsindikation bei verschobenem, nicht mehr einzurenkendem Speichenköpfchen sowie bei Abbruch im Speichenhals. Im Anschluß an die rechtzeitige Entfernung ist gewissenhafte Übungsbehandlung durchzuführen, um völlig freie Ellbogenbeweglichkeit zu erzielen und um Komplikationen vorzubeugen. Führt man bei disloziertem Capitulum radii keine Resektion durch, so kann zwar eine gewisse Bewegungsfreiheit erhalten bleiben, jedoch ist dann das Ellbogengelenk ihrer Meinung nach immer von einer Arthrose bedroht.

Damit Einwärts- und Auswärtsdrehung nicht eingeschränkt werden, halten LOB und PROBST diese Entfernungsoperation für notwendig bei zertrümmertem Speichenköpfchen, Abbruch im Speichenhals, zu starker Verschiebung der Bruchstücke. Allerdings kann die Resektion auch nicht sicher das Auftreten von Muskel- und Bandverkalkungen ausschließen.

Bei diesem Thema zeigt es sich wieder, wie unterschiedlicher Auffassung die Autoren teils sind: so wird von

anderen Chirurgen die Entfernung von Köpfchenabbrüchen wegen ihrer schlechten Nachwirkungen abgelehnt, z.B. von L. BÖHLER, LEITNER, TROJAN, TREPTOW und RÖDING. L. BÖHLER warnt vor der Resektion, da sie Band- und Kapselverknöcherungen nach sich ziehen können. MADLENER und WIENERT haben hinterher auch immer starke Verknöcherungen an Bändern und Gelenkkapsel im Sinne einer Arthrosis deformans beobachtet, während BOHRER Bewegungseinschränkungen bei der Hälfte seiner Fälle sah.

Eine Capitulum radii-Resektion bei Kindern wird gänzlich abgelehnt von L. BÖHLER, EHLERT, BLOUNT, KINDLER, TISCHER, TREPTOW und RÖDING, BÄR und VICK, NAPIERLSKI, WENZEL und SANDER. Hier kann es sonst zu einer zunehmenden Valgitas des Ellbogens, zur Manus radio flexa sowie zu vorzeitiger Arthrose der benachbarten Gelenke kommen (WENZEL, SANDER). Besser ist es, nach mißlungenen konservativen Einrichtungsversuchen keine weitere Behandlung mehr durchzuführen. Deshalb muß es nicht zu starken Bewegungseinschränkungen kommen, sondern das Endergebnis ist im Gegenteil besser als nach operativem Eingriff. Nach BLOUNT kann es trotz unschöner Überbeweglichkeit des Speichenköpfchens, das sich beim Erwachsenen dann übrigens unschwer entfernen läßt, zur Entwicklung einer freien Ellbogenbeweglichkeit kommen.

L. BÖHLER sowie LOB und PROBST resezieren den abgebrochenen Kronenfortsatz nicht, selbst wenn er nur bindegewebig ausheilen sollte.

#### E) Hintere Verrenkungsbrüche

##### Entstehung

Der Flexionstyp entsteht nicht wie der Extensionstyp durch direkte, sondern durch indirekte Gewalteinwirkung. Ein Teil der Verletzten hat sich nach übereinstimmenden Berichten von L. BÖHLER, KLAGES, LEITNER die MF beim Rangieren zugezogen: unvorhergesehenes Aufeinanderfahren zweier Waggons kann den Arbeiter einklemmen. Er versucht zwar bei einwärtsgedrehtem Unterarm durch unwillkürliche stärkste Kontraktion der Beugemuskulatur die Wucht des Zusammenstoßes zu mildern. Infolge der starken indirekt angreifenden Kraft kommt es bei dem eingeklemmten Unterarm zur Überdehnung der Elle und damit zu einem Biegeungsbruch (meist) im oberen Drittel. Die Bruchstücke bieten meist einen volar offenen Winkel im Röntgenbild (= dorsal gerichtete Konvexität der Bruchstücke). Durch die gleichzeitige Stauchung des Vorderarms und eine plötzliche, maximale Beugung im Ellbogen bei fixiertem Oberarm wird dann das Speichenköpfchen nach hinten aus dem Gelenk herausgepreßt.

Ein weiterer Teil der Patienten hat sich den hinteren Verrenkungsbruch durch Sturz auf den gestreckten, pronierten Unterarm bzw. auf die ausgestreckte Hand zugezogen (L. BÖHLER, LEITNER, BÄR und VICK). Ebenfalls indirekte Gewalt führt dabei zur Durchbiegung der Elle nach der Streckseite mit entsprechender begleitender Speichenköpfchenverrenkung.

Indirekte Gewalteinwirkung gegen den weniger als 90 Grad gebeugten und auswärtsgedrehten Vorderarm stellt einen weiteren Entstehungsweg dar (WONDRAK und VESELY). Dieser "Auffangtypus" nach BAUMANN entsteht z.B. durch Herabstürzen eines Gewichtes auf den gebeugten, fixierten Unterarm.

LEITNER wie auch WENZEL und SANDER stellten bei allen ihren Patienten mit hinteren Verrenkungsbrüchen fest, daß die Elle ausnahmslos nur im oberen Knochendrittel gebrochen war.

Zusätzliche Verrenkung des Capitulum radii nach radial scheint beim Flexionstyp häufiger vorzukommen als beim Extensionstyp. Leider wird diese seitliche Beteiligung in der deutschsprachigen Literatur nur von wenigen Autoren vermerkt. LEITNER beobachtete sie immer bei seinen

7, WENZEL und SANDER sahen sie ebenfalls immer bei ihren 9 Patienten. NAPIERALSKI konnte dagegen bei seinen 4 Verletzten keine radiale Beteiligung feststellen.

Knochenabsprengungen am Speichenköpfchen werden beim hinteren Verrenkungsbruch häufig beobachtet: LEITNER sah sie bei 5 von 7, WENZEL und SANDER entdeckten sie auch bei 5 von 9 Patienten; WONDRAK und VESELY konstatierten einen Abriß bei ihrem einzigen Verletzten vom Flexionstyp, und NAPIERALSKI beobachtete 3mal Absprengungen bei 4 Fällen. LEITNER entdeckte, daß sich diese Abrisse immer "an der radialen Circumferenz des Capitulum radii" befanden und folgerte daraus, daß der Unterarm während des Unfalls immer einwärtsgedreht gehalten wurde.

#### F) Behandlungsverfahren in der Literatur

##### Unterschiede der Prognose und Behandlung zwischen Flexionstyp und Extensionstyp

L. BÖHLER, LEITNER, TROJAN geben für den hinteren Verrenkungsbruch auf Grund seiner Reluxationsneigung eine schlechtere Prognose ab als für den vorderen Verrenkungsbruch. Wie bereits erwähnt, kommt es bei der Luxation des Speichenköpfchens auch zu einer Achsenabknickung der



**Frischer hinterer Verrenkungsbruch:**

(Patient Nr. 15, HB-Nr. 11 807 - UKM) Stückbruch der Elle am Übergang vom oberen zum mittleren Ellendrittel / unteres Drittel; Trümmerbruch der Speiche am Übergang vom oberen zum mittleren Speichendrittel; Verschiebung der Elle nach speichenwärts; Verschiebung des Speichenköpfchens nach hinten, speichenwärts.

Elle mit volar offenem Winkel. Wenn die Schwellung im Ellbogenbereich abklingt, kann es bei konservativ reponierter MF zum Zurücksinken der Bruchstücke im Gipsverband kommen. Demzufolge ist nach Angaben von L. BÖHLER vorbeugend beim Anlegen des ersten Gipses schon die Schwellung richtig wegzupressen und darauf zu achten, daß der Verband über Bruchstelle und Capitulum radii möglichst eben ist und keine Ausbuchtung nach hinten aufweist.

Der gespaltene Gipsverband ist nach 2 - 3 Tagen, wenn die Schwellung zurückgegangen ist, in einen geschlossenen zu verwandeln. Später gab L. BÖHLER die Einführung eines stumpfen Markdrahtes in die Elle an, bevor der erste Gipsverband gemacht wird, und zwar sowohl beim Flexions- als auch beim Extensionstyp. Durch diese innere Fixation können erneute Verrenkungen unterbunden werden.

Die Einrichtung erfolgt ähnlich wie beim vorderen Verrenkungsbruch: der Oberarm ist abduziert und auswärts gedreht, der Unterarm im Ellbogengelenk voll gestreckt und supiniert (L. BÖHLER, LEITNER, NAPIERALSKI). WATSON-JONES reponiert ebenfalls bei gestrecktem Ellbogen mit Zug. Die Varusstellung der Bruchstücke ist hier in der Regel nicht zu befürchten.

L. BÖHLER stellt den verletzten Arm bei rechtwinklig gebeugtem Ellbogengelenk ruhig, WATSON-JONES dagegen bei ganz gestrecktem Ellbogen. Letztgenannte Methode wird von TROJAN abgelehnt, da sie dauernde Beugebehinderung nach sich ziehen kann. LEITNER empfiehlt einen Winkel von 110 - 120 Grad. NAPIERALSKI hat in Anlehnung an LEITNER gute Erfahrungen mit der Fixation des versorgten Armes bei 130 Grad gemacht: alle seine Patienten kamen so zu einer freien Streckung und Beugung, wenn auch bei verlängerter Nachbehandlung.

Auf Grund dieser Verrenkungsneigung sind TROJAN und jetzt auch L. BÖHLER (1963) für routinemäßige Marknagelung beim hinteren Verrenkungsbruch, um so den Ulnafragmenten gleich festen Halt zu geben. TREPTOW hat wegen Reluxatio 2 von seinen 5 hinteren Verrenkungsbrüchen genagelt. NAPIERALSKI konnte dagegen bei seinen 4 Patienten keine Reluxationstendenz bemerken.

Über die Verfahrensweise der sofort operativ vorgehenden Autoren ist im Vergleich zum Extensionstyp nichts Ergänzendes zu sagen.

## G) Komplikationen

Nach LEITNER findet man nur bei wenigen Chirurgen nähere Angaben über Komplikationen der MF im Heilungsverlauf, die auf die Verletzung selbst oder auch auf die angewandte Behandlung zurückzuführen sind. Obwohl sich doch immer noch die Ärzte mit dem Problem eines veralteten Verrenkungsbruches auseinanderzusetzen haben.

### 1) Ankylosis

Unter einer "Winkelstellung" versteht man eine durch intra-artikuläre Prozesse bedingte Gelenkversteifung. Ihre Hauptentstehungsursache ist traumatisch.

BÄR und VICK berichten über 3 Fälle mit weitgehender Versteifung des Ellbogengelenks: 2 Patienten waren operativ, 1 Patient konservativ behandelt worden. WENZEL und SANDER sahen nur eine Ankylosis, zu der es nach einem Gelenkempyem infolge verschmutzter Gelenkflächen gekommen war.

### 2) Arthrosis deformans

Unfallchirurgisch ist ihre Entstehung im wesentlichen

auf Trauma und schlecht bzw. in Fehlstellung verheilte Brüche zurückzuführen. Es kommt zu einer Überbelastung des Gelenkes, da dessen Beschaffenheit den Beanspruchungen nicht mehr gewachsen ist.

LEITNER stellte fest, daß die Arthrose in der Regel nur nach verspäteter oder wiederholter Einrichtung auftritt. Er hat 3 Fälle mit geringen Erscheinungen beobachtet: im ersten wurde erst 4 Tage nach dem Unfall reponiert, im zweiten mußte primär 2mal eingerichtet werden und im dritten kam es zu einer Reluxation nach 12 Tagen, die neuerliche Einrenkung erforderte.

WONDRAK und VESELY beobachteten bei einem Patienten nach einer Resektion des Capitulum radii das Auftreten dieser Komplikation in Zusammenhang mit Weichteilverkalkungen; außerdem bestand hier Brückenkallus zwischen den beiden Unterarmknochen, sowie eine Pseudarthrose der Elle, so daß die Streckung zwar ausreichend, die Beugung teilweise, aber die Drehbewegungen gar nicht mehr möglich waren.

BÄR und VICK, NAPIERALSKI hatten je einen Patienten mit Arthrosis deformans. Bei NAPIERALSKIs Verletztem war sie durch Bruch des Speichenköpfchens begünstigt worden.

### 3) Bandverknöcherungen

Wird die MF noch am Unfalltag eingerichtet, so treten Verknöcherungen am Kapsel- und Bandapparat des Ellbogengelenkes in der Regel nicht auf. Sie sind wie die Arthrosen augenscheinlich auch erst nach verspäteter oder wiederholter Reposition zu finden (LEITNER).

LEITNER selbst hatte 5 Patienten mit diesen Verknöcherungen: 2 waren verspätet behandelt worden; beim 3. wird der Anlaß in der besonders starken Verschiebung des Capitulum radii nach zentral gesehen und beim 4. im Druck des nach vorn verschobenen Bieungskeiles vom Ellenbruch im Zusammenhang mit einer nach 3 Wochen aufgetretenen Subluxation des Speichenköpfchens.

WONDRAK und VESELY geben zu diesem Thema den unter "Arthrosis deformans" bereits erwähnten Verletzten an.

### 4) Brückenkallusbildung

L. BÖHLER stellt fest, daß es zu dieser unangenehmen Synostose nur nach operativem Eingriff kommt. Bei konservativer Einrichtungsweise entfällt sie.

WATSON-JONES und LEITNER verzeichneten je einen Fall nach blutiger Stellung der Elle. WENZEL und SANDER hatten 2 Patienten mit Brückenkallusbildung. Die Ursache sehen sie in den zusätzlichen medialen Randabbrüchen des Capitulum radii. Wegen des fortgeschrittenen Alters der Verletzten und der geringen Erfolgsaussichten wurde von weiterer Behandlung abgesehen. Die beiden Chirurgen weisen daraufhin, daß auch RETTIG und EICHLER in diesen Fällen nur eine Umstellungsosteotomie durchführen, um so eine bessere Gebrauchshaltung des Vorderarms zu erreichen. Sie selbst haben gute Erfahrungen gemacht mit Interposition eines Fascia lata-Streifens zwischen beide Knochen, eine Methode, die sie allerdings bei Brückenkallus im Bereich des Ellbogengelenkes auch nicht anwenden. Die medialen Speichenköpfchenabbrüche bergen also die Gefahr dieser unerwünschten Komplikation, der man am besten mit einer großzügigeren Capitulum radii-Resektion begegnet.

##### 5) Nervenschädigungen

Zu sekundären Nervenlähmungen kann es durch den Druck des verlagerten Speichenköpfchens auf den N. radialis kommen, und zwar nicht ganz selten beim Extensionstyp mit Schädigung des tiefen Astes (L. BÖHLER, LOTSCH).

N. medianus und N. ulnaris - Schädigungen nach MONTEGGIA-Frakturen sind nicht beobachtet und nicht beschrieben worden.

LOTSCH bekam einen veralteten vorderen Verrenkungsbruch mit Bewegungsstörungen im Ellbogengelenk, Radialisparese infolge nicht reponierten Speichenköpfchens und gut verheilter Ulnafraktur zu sehen: er wurde blutig eingerichtet; die Nachuntersuchung zeigte eine zurückgehende Parese mit einem Rest von Fallhand ohne irgendwelchen sensiblen Ausfällen im Gebiet des N. radialis; die Drehbewegung war völlig, die Beugung fast frei, die Streckung allerdings zum größten Teil gehemmt.

TROJAN sah eine Radialisparese ebenfalls bei einer MF vom Extensionstyp mit gleichzeitigem Speichenschaftbruch. Das Capitulum radii war nach volar-radial luxiert. Die Elle mußte mit einem KÜNTSCHER-Nagel stabilisiert, während das Speichenköpfchen unblutig eingerichtet werden konnte. Bis zur Entlassung aus der ambulanten Behandlung hatte sich die Lähmung völlig zurückgebildet.

WENZEL und SANDER beobachteten ebenfalls eine Parese auf Grund des verrenkten Capitulum radii.

6) Myositis ossificans

Inwieweit sie eine Behandlungsfolge ist, inwieweit andere Ursachen mitspielen, muß dahingestellt bleiben (L.BÖHLER, KINDLER). Auf ihr Auftreten nach primärer blutiger Reposition des Speichenköpfchens mit oder ohne Naht des Ligamentum anulare wurde bereits hingewiesen (siehe Seite 32). Ihr förderlich ist die gewaltsame oder zu späte Einrichtung von Bruch oder Verrenkung, die ungenügende bzw. zu kurze Ruhigstellung des Armes, die Anwendung passiver Bewegungsübungen, Massage, Wärme.

WATSON-JONES beobachtete diese Krankheit bei 3 Patienten nach primärer operativer Speichenköpfcheneinrenkung.

WENZEL und SANDER hatten einen Verletzten mit Myositis ossificans des M. brachialis nach blutiger Reposition des Capitulum radii mit Ringbandnaht.

7) Pseudarthrosen

Es bildet sich ein falsches, scheinbares Gelenk an der Bruchstelle aus, wo es eigentlich zur festen Knochenvereinigung wieder kommen sollte. Dabei schleifen sich die Bruchenden mehr oder weniger stark gegeneinander ab,

zeigen so das angedeutete Bild eines Gelenkspaltes bei der Röntgenkontrolle, und die Bruchstücke selbst sind durch mehr oder weniger straffes Bindegewebe verbunden. Es kann zur Pseudarthrose kommen bei zu geringer Kallusbildung infolge ungenügender Ruhigstellung, auch infolge Mehrfachbrüchen des betroffenen Knochens. Zu starke Extension der Bruchenden wirkt sich ebenfalls hemmend auf die Konsolidierung aus, außerdem kann die Speiche als Sperrknochen stören oder auch das Vorliegen einer Weichteilzwischenlagerung. Infektion kann zusätzlich den Heilungsprozeß verlangsamen und die Ausbildung einer Defektpseudarthrose begünstigen. Zu ihr kommt es auch gern, wenn ein Bieungskeil "(speziell bei operativer Wundversorgung) entfernt" worden ist "oder nachträglich als Sequester abgestoßen" wird (HOLLE).

EHLERT, WATSON-JONES, WONDRAK und VESELY, BÄR und VICK hatten je eine MF mit Falschgelenkbildung der Elle vermerkt. Bei dem Patienten von BÄR und VICK war die Pseudarthrose wegen Verwendung eines zu dünnen Marknagels entstanden. Nach Bruch desselben, seiner Entfernung, Anfrischung der Bruchenden und anschließender Spanbolzung kam es zur knöchernen Ausheilung.

3 Patienten von LEITNER hatten je eine straffe Pseudarthrose, die ihren Trägern keine Beschwerden bereiteten: 2mal hatte die Speiche als Sperrknochen gewirkt, 1mal war es wegen äußerst stark verlagertem Bieungskeil nicht zur knöchernen Durchbauung der Fraktur gekommen. Eine Schlotter-Pseudarthrose wurde bei einem vierten Verletzten entdeckt. Hier hatte auf Grund eines bestehenden Weichteildefektes die starke Seitenverschiebung der Bruchstücke nicht behoben werden können.

WENZEL und SANDER hatten eine Pseudarthrose gesehen, die auf den benutzen RUSH-pin zurückzuführen war, der der Ulna keinen ausreichenden Halt hatte geben können. RUSH-Pinnung und Spananlagerung aus dem Beckenkamm hatten die beiden Chirurgen bei 3 veralteten MONTEGGIA-Frakturen durchgeführt. Das Ergebnis war "enttäuschend" gewesen, da der Knochen nicht genug stabilisiert wurde. Zur Beseitigung der Falschgelenke kam es erst nach Operationen mittels AO-Platten.

Bei zu weit proximal gelegenen Ellenbrüchen empfehlen LOB und PROBST, WENZEL und SANDER die Zuggurtung nach WEBER.

HOLLE (1960), SAEGESSER (1963) haben bei veralteten Verrenkungsbrüchen die Pseudarthrosen, insbesondere die Defektpseudarthrosen, erfolgreich folgendermaßen behandelt: nach Freilegen der Bruchenden werden diese quer angefrischt und beiderseits eine 2 cm lange Stufe herausgemeißelt, in die ein Tibiaspan eingesetzt werden kann. Anschließend werden zwei dünne Bohrlöcher durch Tibiaspan und Bruchenden gesetzt, um Drahtschlingen dann hindurchzuziehen und die Frakturenenden zu verknüpfen. Der so versorgte Arm wird für 3 Monate ruhiggestellt.

#### 8) Relaxationen

Auf die Behandlung und ihre Entstehung wurde bereits bei der Therapie der akuten MF eingegangen. Leider ist diese Komplikation relativ häufig - wie die meisten Autoren feststellen - da die Speiche bei Weichteilschrumpfungen oder in "Winkelstellung" verheilender oder schon ausgeheilter Ulnafraktur zu lang ist. Bei Muskel- und Sehnenschrumpfungen ist operativ wenig auszurichten, bei in Ankylosis konsolidiertem Ellenbruch ist eine Korrekturoperation mit Mobilisation der Bruchenden und neuer Einstellung derselben möglich.

Übersehene alte Verrenkungen des Speichenköpfchens bieten sehr geringe Erfolgsaussichten auf Wiederherstellung einer befriedigenden Beweglichkeit des Unterarmes im Ellbogengelenk. Wie KLAGES ausführt, sind erstens die Gelenkflächen des Humerus zu sehr verändert, ist das Gelenklager von Bindegewebe erfüllt und drittens sind meist schon starke Band- und Kapselverknöcherungen vorhanden.

### III. Eigene statistische Angaben

#### A) Allgemein

Im Anschluß an die "Betrachtung der MF in der Literatur" soll über die Fälle berichtet werden, die im Berufsgenossenschaftlichem Unfallkrankenhaus Murnau (= UKM) während 17 Jahren beobachtet und behandelt werden konnten.

#### Häufigkeit

In der Zeit vom 18.12.1952 bis 31.12.1969 wurden 26 Personen wegen dieser Luxationsfraktur ins UKM aufgenommen: 4 von ihnen waren sofort nach dem Unfall eingeliefert, 12 primär in anderen Krankenhäusern behandelt worden; die 12 Patienten waren durchschnittlich 42 Wochen nach der

Verletzung zur operativen Zweitversorgung gekommen (die kürzeste Zeit waren 2, die längste 976 Tage). Zur Übungsbehandlung waren 10 Patienten gekommen, etwa 65 Wochen nach dem Unfalltag (die kürzeste zeitliche Differenz lag bei 47, die längste bei 2705 Tagen). Außerdem war noch ein Patient zur Begutachtung erschienen.

#### Alter, Geschlecht

Von den oben aufgeführten 26 Patienten waren der jüngste 17, der älteste 65 Jahre alt. Das Durchschnittsalter der 8 weiblichen Verletzten betrug 45, das der 18 männlichen 35 Jahre.

Tabelle III

| Alter in Jahren | weibl.Pat. | männl. Pat. | Insgesamt |
|-----------------|------------|-------------|-----------|
| 10 - 19         | 0          | 4           | 4         |
| 20 - 29         | 1          | 3           | 4         |
| 30 - 39         | 2          | 5           | 7         |
| 40 - 49         | 2          | 3           | 5         |
| 50 - 59         | 2          | 2           | 4         |
| 60 - 69         | 1          | 1           | 2         |
| 70 - 79         | 0          | 0           | 0         |
|                 | 8          | 18          | 26        |

Soweit sich bei der geringen Patientenzahl Rückschlüsse erlauben lassen, kann man aus der Tabelle entnehmen, daß das weibliche Geschlecht eine gleichmäßig geringere Beteiligung zeigt mit einem breiten Gipfelplateau zwischen 3. und 6. Jahrzehnt. Das männliche Geschlecht weist dagegen Schwankungen auf; es hat den Hauptgipfel im 3. Jahrzehnt.

### Kostenträger

5 der Verletzten waren "Selbstzahler" (16, 17, 22, 24, 25), über die "Kostenträger" der anderen 21 gibt Tabelle IV Auskunft (siehe S. 60).

### Unfallort

#### 1. Männer

Der Unfall ereignete sich

- während der Arbeit bei 6
- auf dem Weg zu bzw. von der Arbeit bei 10
- anderweitig (SZ) bei 2 Patienten.

#### 2. Frauen

Der Unfall ereignete sich

- während der Arbeit bei 3 Patienten
- auf dem Weg bzw. von der Arbeit bei 2 Patienten
- anderweitig (SZ) bei 3 Patienten

Tabelle IV

| Kostenträger                                                  | Patient       |
|---------------------------------------------------------------|---------------|
| Bayerische Bau-BG                                             | 21            |
| BG der chemischen Industrie                                   | 6, 13, 20     |
| BG Druck u. Papierverarbeitung                                | 7             |
| Südd. Edel- u. Unedelmetall-BG                                | 3             |
| Südd. Eisen- u. Stahl-BG                                      | 2, 12         |
| BG der Feinmechanik u. Elektrotechnik                         | 4, 10, 11, 19 |
| Fleischerei-BG                                                | 26            |
| Südd. Holz-BG                                                 | 1             |
| Textil- u. Bekleidungs-BG                                     | 9, 18         |
| Staatl. Ausführungsbehörde<br>für Unfallversicherung (Bayern) | 14            |
| Landwirtschaftl. BG Oberbayern                                | 15, 23        |
| Sozialhilfe                                                   | 8             |

3. Insgesamt

- 9 Arbeitsunfälle
- 12 Wegeunfälle
- 5 anderweitige Unfälle (SZ).

Hierzu siehe auch Tabelle V, die außerdem Angaben bringt zur Person, sowie Unfalltag, -ursache, Diagnose und Behandlung im UKM (siehe Seite 61).

Tabelle V

| Pat.Nr.<br>HB-Nr. | Alter<br>Beruf                      | Unfalltag<br>Ursache                   | Unfallort<br>Diagnose              | MF vom<br>Beh. im UKM              |
|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 1<br>1046         | 48 J.<br>Schreiner                  | 03.11.53<br>Verkehrsunfall             | Wegeunfall<br>geschl. MF rechts    | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 2<br>1486         | 17 J.<br>Maschinenbau-<br>schlosser | 16.09.53<br>Verkehrsunfall             | Arbeitsunfall<br>geschl. MF rechts | Flexionstyp<br>sekundär operativ   |
| 3<br>2280         | 24 J.<br>Sekretärin                 | 12.05.55<br>Verkehrsunfall             | Arbeitsunfall<br>offene MF links   | Extensionstyp<br>primär operativ   |
| 4<br>4589         | 33 J.<br>Wehrwärter                 | 16.12.52<br>Quetschung durch<br>Balken | Arbeitsunfall<br>geschl. MF rechts | Flexionstyp<br>sekundär operativ   |
| 5<br>5102         | 55 J.<br>Kaufm.Angest.              | 22.12.56<br>Verkehrsunfall             | Wegeunfall<br>geschl. MF links     | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 6<br>5398         | 34 J.<br>Chemiearb.                 | 11.02.58<br>Verkehrsunfall             | Wegeunfall<br>geschl. MF links     | Extensionstyp<br>sekundär operativ |
| 7<br>5930         | 47 J.<br>Zeitungsträ-<br>gerin      | 18.07.58<br>über Treppe ge-<br>fallen  | Arbeitsunfall<br>geschl. MF links  | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 8<br>5938         | 42 J.<br>Betonfacharb.              | 06.08.57<br>Verkehrsunfall             | Wegeunfall<br>geschl. MF rechts    | Extensionstyp<br>sekundär operativ |
| 9<br>7080         | 37 J.<br>Abzieherin                 | 18.08.59<br>vom Fahrrad ge-<br>stürzt  | Wegeunfall<br>offene MF links      | Extensionstyp<br>sekundär operativ |

| Pat.Nr.<br>HB-Nr. | Alter<br>Beruf                   | Unfalltag<br>Ursache                  | Unfallort<br>Diagnose              | MF vom<br>Beh. im UKM              |
|-------------------|----------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 10<br>7148        | 57 J.<br>Elektriker              | 28.07.59<br>vom Gerüst ge-<br>stürzt  | Arbeitsunfall<br>geschl. MF links  | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 11<br>7864        | 32 J.<br>Spritzer                | 23.11.59<br>Verkehrsunfall            | Wegeunfall<br>geschl. MF links     | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 12<br>10575       | 18 J.<br>Maschinen-<br>schlosser | 02.01.63<br>Verkehrsunfall            | Wegeunfall<br>geschl. MF rechts    | Extensionstyp<br>sekundär operativ |
| 13<br>11610       | 25 J.<br>Elektrotechn.           | 25.10.63<br>Verkehrsunfall            | Wegeunfall<br>offene MF links      | Flexionstyp<br>Übungsbehandlung    |
| 14<br>11676       | 33 J.<br>Röntgenass.             | 14.02.57<br>Verkehrsunfall            | Wegeunfall<br>geschl. MF rechts    | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 15<br>11807       | 32 J.<br>Landwirt                | 27.08.64<br>Verkehrsunfall            | Arbeitsunfall<br>offene MF links   | Flexionstyp<br>primär operativ     |
| 16<br>11827       | 44 J.<br>Hausfrau                | 19.05.64<br>Verkehrsunfall            | SZ<br>geschl. MF rechts            | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 17<br>12428       | 37 J.<br>Verkaufsleiter          | 15.05.65<br>Laminenunglück            | SZ<br>geschl. MF rechts            | Extensionstyp<br>primär operativ   |
| 18<br>12739       | 57 J.<br>Arbeiterin              | 23.01.65<br>durch Textil-<br>maschine | Arbeitsunfall<br>geschl. MF rechts | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |

Fortsetzung Tabelle V

| Pat.Nr.<br>HB-Nr. | Alter<br>Beruf          | Unfalltag<br>Ursache                        | Unfallort<br>Diagnose              | MF vom<br>Beh. im UKM              |
|-------------------|-------------------------|---------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| 19<br>12877       | 28 J.<br>Elektromonteur | 20.11.64<br>Verkehrsunfall                  | Wegeunfall<br>geschl. MF links     | Extensionstyp<br>Übungsbehandlung  |
| 20<br>13010       | 62 J.<br>Vorarbeiter    | 19.05.65<br>Verkehrsunfall                  | Wegeunfall<br>geschl. MF rechts    | Extensionstyp<br>sekundär operativ |
| 21<br>22615       | 19 J.<br>Kaminkehrer    | 10.09.64<br>Verkehrsunfall                  | Wegeunfall<br>geschl. MF links     | Extensionstyp<br>sekundär operativ |
| 22<br>13893       | 19 J.<br>Soldat         | 29.10.66<br>Verkehrsunfall                  | SZ<br>geschl. MF rechts            | Extensionstyp<br>primär operativ   |
| 23<br>13994       | 44 J.<br>Landwirt       | 31.03.64<br>durch Sortier-<br>maschine      | Arbeitsunfall<br>geschl. MF rechts | Extensionstyp<br>sekundär operativ |
| 24<br>15804       | 65 J.<br>Musiklehrerin  | 21.06.68<br>von Treppe gef.                 | SZ<br>offene MF links              | Flexionstyp<br>sekundär operativ   |
| 25<br>15913       | 53 J.<br>Hausfrau       | 26.09.65<br>Verkehrsunfall                  | SZ<br>geschl. MF rechts            | Extensionstyp<br>Gutachten         |
| 26<br>16833       | 22 J.<br>Metzger        | 03.10.68<br>durch Bullen Arm<br>eingeklemmt | Arbeitsunfall<br>geschl. MF rechts | Extensionstyp<br>sekundär operativ |

Der Verkehrsunfall stand mit 17 Fällen als Verletzungsursache an der Spitze.

14mal war der rechte, 12mal der linke Arm betroffen, und 21mal handelte es sich um eine geschlossene, 5mal um eine offene MF. Der Extensionstyp war 21mal, der Flexionstyp 5mal vertreten.

17 der Verunglückten hatten sich außer der MF noch weitere Verletzungen zugezogen (siehe S. 65, Tabelle VI). Offene Frakturen waren dabei nur 3mal, und zwar bei den Unterschenkelbrüchen aufgetreten.

#### B) Vordere Verrenkungsbrüche

##### Zum Bruch der Elle

Bei 13 Patienten war die Elle im oberen Drittel gebrochen, wobei zwei dieser Frakturen in die Kategorie "MF im weiteren Sinne" nach BAUMANN fallen, also Bruch im Olekranon (7) bzw. seiner Nähe (16). Bei den Patienten 22 und 6 kam zu dem Querbruch im oberen Knochendrittel auch ein Trümmerbruch im gelenkbildenden Ende hinzu; Patient 13 hatte zusätzlich einen Abbruch des Kronenfortsatzes.

Tabelle VI

| Nebenverletzungen                              | Häufigkeit   |
|------------------------------------------------|--------------|
| Unterschenkelbruch                             | 8 (offen 3x) |
| Gehirnerschütterung                            | 7            |
| Kopfplatzwunden                                | 4            |
| Fußwurzelbruch                                 | 4            |
| Innenknöchelbruch                              | 3            |
| Schulterblattbruch                             | 2            |
| Oberschenkelprellung                           | 2            |
| Oberschenkelbruch                              | 1            |
| Außenknöchelbruch                              | 1            |
| Beckenquetschung                               | 1            |
| Hüftgelenksverrenkung                          | 1            |
| Prellung BWS                                   | 1            |
| Stauchung LWS                                  | 1            |
| Nasenbeinbruch                                 | 1            |
| Verrenkungsbruch des linken<br>Kieferköpfchens | 1            |
| Nierenquetschung                               | 1            |
| Brustkorbbeinprellung                          | 1            |
| Oberarmbruch derselben Seite                   | 1            |
| Unterarmbruch der anderen Seite                | 1            |

Am Übergang vom proximalen zum medialen Drittel war die Elle bei 4 Verletzten frakturiert, im mittleren und im unteren Drittel jeweils bei 2 Patienten. Zu der äußerst seltenen, atypischen Bruchlage im unteren Knochenanteil war es bei Patient 19 durch Verkehrsunfall und bei Patient 10 durch Sturz vom Holzgerüst gekommen. Bei letztgenanntem war die Elle außerdem im Handgelenk nach vorne luxiert worden.

Biegungskeile wurden 9mal beobachtet. Sie lagen dorsal mit mehr oder weniger starker ulnarer Beteiligung, je nachdem, ob die verletzende Gewalt mehr von hinten oder von seitwärts gekommen war.

Die Knochenachse war allgemein im Sinne eines dorsal offenen und in 8 Fällen auch ulnar offenen Winkels abgeknickt. Bei 2 Patienten lag kein ulnar, sondern radial offener Winkel vor (3, 10).

#### Zur Verrenkung des Speichenköpfchens

Dieses war immer nach vorne verrenkt. Eine zusätzliche radiale Abweichung war bei 7 Patienten feststellbar (Varusstellung der Ulnafragmente); Ausnahme Patient 21, bei dem die seitliche Komponente nur gering ausgeprägt war.

Zweimal war das Capitulum radii abgebrochen, und zwar bei den Versicherten 3, 7 durch Querbruch im Speichenhals.

Patient 17 hatte, parallel zur Ulnafraktur verlaufend, einen Speichenbruch im mittleren Drittel. Beide Knochen waren quer frakturiert, die Elle mit einem großen, die Speiche mit einem kleinen Biegungskeil. Der Patient war im großen Lawinenunglück auf der Zugspitze (Mai 1965) von der Lawine erfaßt worden.

Zweimal lag ein Speichenbruch an typischer Stelle vor, bei den Verletzten 10 (siehe S. 66) und 18; letztere war mit ihrem rechten Arm in eine laufende Textilmaschine geraten.

Weitere Einzelheiten über Ellenbruch und Speichenköpfchenverrenkung sind Tabelle VII zu entnehmen (siehe S. 68).

#### Erstbehandlung im UKM

3 Patienten mit vorderem Verrenkungsbruch wurden sofort nach dem Unfall aufgenommen und versorgt. Dabei wurde jeweils operativ vorgegangen: bei Patientin 3 und Patient 22 wurde der Eingriff sofort durchgeführt, dagegen bei

Abkürzungserläuterungen zu Tabelle VII:

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| Capitulum radii         | = C.r.    |
| Collum radii            | = Coll.   |
| Fraktur                 | = F       |
| Luxation                | = L       |
| Olekranon               | = Ol      |
| Processus coronoideus   | = P.c.    |
| Radius                  | = R       |
| Ulna                    | = U       |
| Varusstellung vorhanden | = O       |
| Verschiebung            | = Versch. |
| dorsal                  | = dor     |
| radial                  | = rad     |
| ulnar                   | = uln     |
| volar                   | = vol     |

Bruch gelegen im

|                                             |       |
|---------------------------------------------|-------|
| oberen Drittel                              | = +/  |
| Übergang von oberen zu<br>mittlerem Drittel | = +/+ |
| mittleren Drittel                           | = ++  |
| unteren Drittel                             | = +++ |
| offene MF                                   | = o   |
| geschlossene MF                             | = g   |

(siehe auch Tabelle V, S. 61 ff. sowie Tabelle VIII).

Tabelle VII

| Pat.  | UF  | Bruchart | Biegungs-<br>keil | Versch.d.<br>U nach | Varus-<br>stellung | CrL nach | zusätzlich                         |
|-------|-----|----------|-------------------|---------------------|--------------------|----------|------------------------------------|
| 3,0   | +/  | Quer     | dor               | vol, uln            | -                  | vol      | Querbr. im Coll.,<br>Abbr. im P.c. |
| 17, g | ++  | Quer     | dor               | vol, rad            | 0                  | vol, rad | Querbr. d. R im<br>++              |
| 22, g | +/  | Quer     | dor               | vol, rad            | 0                  | vol      | Trümmerbr. im 01                   |
| 6, g  | +/  | Quer     | dor               | vol, rad            | 0 leichte          | vol, rad | Trümmerbr. im 01<br>u. P.c.        |
| 8, g  | +/+ | Schräg   | dor               | vol, rad            | 0                  | vol, rad |                                    |
| 9, g  | +/  | Schräg   | dor, uln          | vol, rad            | 0 leichte          | vol, rad |                                    |
| 12, g | +/  | Quer     | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                    |
| 20, g | +/  | Quer     | dor               | vol                 | -                  | vol      |                                    |
| 21, g | +/  | Quer     | -                 | vol                 | -                  | vol, rad |                                    |
| 23, g | +/  | Trümmer  | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                    |
| 26, g | +/  | Quer     | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                    |

| Pat. | UF  | Bruchart | Biegungs-<br>keil | Versch.d.<br>U nach | Varus-<br>stellung | CrL nach | zusätzlich                                                        |
|------|-----|----------|-------------------|---------------------|--------------------|----------|-------------------------------------------------------------------|
| 1,g  | +/+ | Schräg   | -                 | vol,rad             | 0                  | vol, rad |                                                                   |
| 5,g  | +/+ | Quer     | dor,uln           | vol                 | -                  | vol      |                                                                   |
| 7,g  | +/  | Trümmer  | -                 | vol                 | -                  | vol      | bei UF Beteili-<br>gung d.Fossa ole-<br>crani; Querbr.im<br>Coll. |
| 10,g | +++ | Quer     | -                 | vol,uln             | -                  | vol      | Trümmerbr.d.R im<br>+++                                           |
| 11,g | +/  | Quer     | dor               | vol,rad             | 0                  | vol      |                                                                   |
| 14,g | +/  | Quer     | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                                                   |
| 16,g | +/  | Trümmer  | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                                                   |
| 18,g | ++  | Schräg   | -                 | vol,rad             | 0                  | vol,rad  | Querbr.d.R im<br>+++                                              |
| 19,g | +++ | Quer     | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                                                   |
| 25,g | +/+ | Quer     | -                 | vol                 | -                  | vol      |                                                                   |

Fortsetzung Tabelle VII

| Pat. UF            | Bruchart | Biegungs-<br>keil | Versch.d.<br>U nach | Varus-<br>stellung | CrL nach | zusätzlich                                           |
|--------------------|----------|-------------------|---------------------|--------------------|----------|------------------------------------------------------|
| 15,0<br>+/+<br>+++ | Stück    | -                 | rad                 | 0                  | dor,rad  | Trümmerbr.d.R.<br>im ++                              |
| 2,6<br>+/+         | Quer     | -                 | vol,rad             | 0                  | dor,rad  | Querbr.d.R im<br>+/-                                 |
| 4,6<br>+/-         | Schräg   | -                 | vol,rad             | 0                  | dor,rad  | Abbr. d.Cr.u.<br>seitl.Verlage-<br>rung; Abbr.d.p.c. |
| 24,0<br>+/-        | Schräg   | uln               | dor,rad             | 0                  | dor,rad  | Berstungsbr. im<br>Cr.                               |
| 13,0<br>+/-        | Quer     | -                 | dor                 |                    | dor      | Querbr.d. R im<br>++                                 |

Patient 17 erst 3 Tage darauf nach durchgeführter Schockbekämpfung. Im ersten Fall wurde die Elle durch einen KÜNTSCHER-Marknagel, in den beiden letzten Fällen mit einer AO-Platte stabilisiert.

Bei Patient 3 mußte wegen Speichenköpfchentrümmerbruch dasselbe exstirpiert werden; hier kam es nach 3 Wochen zu einer erneuten Verrenkung der Speiche mit anschließender konservativer Einrichtung. Bei den Verletzten 17, 22 wurde das luxierte Capitulum radii mittels Druck und Zug eingerenkt.

Primärheilung hatten die Patienten 3, 17. Bei erstgenanntem wurden 424 Wochen nach seiner ersten stationären Behandlung schmerzhaftes Granulome im Bereich der Operationsnarben entfernt.

Einen störungsfreien Heilungsverlauf schien auch Patient 22 zu haben; 32 Wochen später mußte er aber wegen einer Osteomyelitis im oberen Ellendrittel und einer Pseudarthrose des distal gelegenen Bruchspaltes erneut behandelt werden. Es wurden eine neue AO-Platte angepaßt und Beckenkammspongiosa angelagert. Die Wunde wurde anfangs mit Fucidine <sup>®</sup> gespült. Diesmal kam es zu langsamer Wund-

heilung und knöcherner Festigung der Ulna.

#### Gutachten

An dieser Stelle sei Patientin 24 erwähnt, die zur Begutachtung kam. Der Ellenbruch war bei ihr primär operativ mit einer AO-Platte versorgt, der Speichenbruch war konservativ eingerichtet worden. Die Heilung war störungsfrei, die Platte konnte nach einem Jahr wieder entfernt werden.

#### Zweitbehandlung im UKM

Zur operativen Zweitversorgung wurden 8 Patienten ins UKM überwiesen. 2 von ihnen (6, 9) waren primär konservativ, die 6 anderen (8, 12, 20, 21, 23, 26) primär operativ behandelt worden. (Wenn im folgenden nichts anderes angegeben wurde, ist die Speichenköpfchenverrenkung jeweils konservativ reponiert worden.)

#### a) Auswärtige Erstbehandlung

Bei Patient 6 war der verletzte Arm auf Grund eines Ellenbruches im oberen Drittel mit zusätzlichem Trümmerbruch in Ellenhaken und Kronenfortsatz ohne Einrichtungsversuche mit einem Oberarmgipsverband ruhiggestellt worden. Acht Tage nach seinem Unfall war der Verletzte nach Murnau überwiesen worden.

Die MF der Patientin 9 war konservativ reponiert und dann mit einer Gipslonguette ruhiggestellt worden. Die Verletzung hatte primär heilen können, aber mit Pseudarthrosenbildung im Bereich des Ellenbruches.

Patient 8 war ebenfalls zuerst konservativ versorgt worden. Wegen Reluxation des Speichenköpfchens und einer damit verbundenen Radiusparese war das Capitulum radii 8 Wochen später reseziert worden. In der Folgezeit hatte sich an der Ulna kein knöcherner Durchbau gezeigt. Deshalb war der Knochen 4 Monate darauf mit 2 Drahtschlingen neu "gestellt" worden; wiederum Ausbildung einer Pseudarthrose, danach Überweisung nach Murnau; hier diagnostizierte man auch eine Reluxation der Speiche.

Bei Patient 12 war eine Markdrahtung der Elle und Speichenköpfchenentfernung durchgeführt und der betroffene Arm dann für 4 Wochen in Gips ruhiggestellt worden; Überweisung mit Ellenpseudarthrose und Brückenkallusbildung im Bruchbereich, die hauptsächlich von der Speiche ausging.

Die Ulnafraktur der Verletzten 20, 21 war durch RUSH-Pinnung gestellt worden; Patient 20 wurde wegen Osteomyelitis, Patient 21 wegen einer Muskelhernie am Unterarm eingeliefert.

Patient 23 war erst konservativ versorgt worden, nach Abheilung von Spannungsblasen waren Marknagelung der Elle und Capitulum radii-Resektion vorgenommen worden; 3 Monate später hatte der Unterarm amputiert werden müssen; der Patient wurde wegen eines Radialisneurom am Stumpf überwiesen.

Der Ellenbruch bei Patient 26 war durch einen RUSH-pin gestellt worden; die Aufnahme ins UKM erfolgte wegen schmerzhafter Pseudarthrose im Bruchbereich und erneuter Speichenköpfchenverrenkung.

#### b) Behandlung im UKM

Man versuchte zunächst vergeblich die geschlossene MF vom Patienten 6 doch noch konservativ einzurichten. 23 Tage nach der Aufnahme wurden die Fraktur eröffnet, die Bruchstücke auf einen KIRSCHNER-Draht aufgefädelt und anschließend ein Drahtzug angelegt; sekundäre Wundheilung mit Osteomyelitis nach 5 Wochen. 10 Wochen darauf wurde der Draht wieder entfernt - das Ellbogengelenk war weitgehend versteift und die Unterarmdrehung stark eingeschränkt. Weitere 11 Wochen später wurde eine Fistelrevision und eine Sequestrotomie durchgeführt. Der Arm wurde weiterhin dann mit Kamillosanbädern und feuchten Umschlägen be-

handelt, außerdem wurde ein Antibioticum gegeben. Nochmalige Sequestrotomie nach 10 Wochen, danach Ausheilung. Eine geringe Beweglichkeit des Ellbogengelenkes war dem Patienten wiedergegeben, die aber von ihm ob ihrer Schmerzhaftigkeit nicht ausgenutzt werden kann. Zur Sicherung des linken Armes wurde eine Armlederhülse verordnet.

Mit jeweils einem RUSH-pin wurde die Elle der Patienten 8, 9, mit je einer AO-Platte die Elle der Verletzten 12, 26 neu gestellt (jeweils nach Entfernung eventuell vorhandener Implantate und nach Anfrischung der Bruchenden). Bei den ersten beiden Patienten wurde zusätzlich jeweils ein Schienbeinspan nach PHEMISTER angelagert, der bei Patientin 9 keine ausreichende Knochenneubildung bewirken konnte und deshalb 7 Monate später durch einen neuen ersetzt werden mußte. Bei Patient 12 wurde zusätzlich Brückenkallus entfernt. Die reluxierten Capitula radii der Verletzten 8, 26 wurden reseziert. Die drei Patienten 8, 12, 26 heilten primär.

Eine Sequestrotomie wurde bei Patient 20 vorgenommen mit anschließender Fixation der Ulna durch eine AO-Platte und Versorgung mit Spongiosaplastik aus dem Beckenkamm. Zur Primärheilung kam es am Beckenkamm, zur Sekundärheilung

am Unterarm.

Die Muskelhernie von Patient 21 wurde operativ revidiert, es erfolgte Primärheilung.

Das Radialisneurom wurde bei Patient 23 beseitigt, der Versicherte konnte darauf zuerst mit einer Lederschutzkappe, später mit einer Lederstumpfkappe und Haken ausgestattet werden.

Weitere Ergebnisse sowie ein Bericht über aufgetretene Komplikationen folgen nach Besprechung der hinteren Verrenkungsbrüche.

#### Übungsbehandlung im UKM

Die 9 Patienten mit MF vom Extensionstyp, die zur Nachbehandlung ins UKM kamen, waren alle primär konservativ in anderen Krankenhäusern behandelt worden. Nähere Angaben, nach welcher Methode jeweils eingerichtet und wie lange anschließend ruhiggestellt wurde, fehlen (1, 5, 7, 10, 11, 14, 16, 18, 19).

Bei 2 der genannten Versicherten war primär nur der Ellenbruch erkannt worden (1, 19). Die richtige Diagnose

wurde erst bei Aufnahme im UKM erkannt, 140 bzw. 249 Tage nach dem Unfall. Patient 1 erhielt nur Übungsbehandlung, da ein operativer Eingriff wenig erfolgversprechend erschien; bei Patient 19 sah man wegen der verhältnismäßig guten Beweglichkeit im Ellbogengelenk eine Operation als nicht gerechtfertigt an, auch hier wurde Übungsbehandlung verordnet.

Die bei diesen 9 Patienten durchgeführte Übungsbehandlung entspricht derjenigen, die auch den primär und sekundär operativ Versorgten zuteil wurde.

Insgesamt betrachtet bekamen 22 Patienten Übungsbehandlung. Aktive Bewegungsübungen für Ellbogengelenk und angrenzende Gelenke bzw. auch nur für Hand- und Fingergelenke wurden immer verordnet; sehr häufig Schwimmen, außerdem gern funktionelle Beschäftigungstherapie und Wechselbäder. Weitere Einzelheiten siehe auch Tabelle VIII.

### C) Hintere Verrenkungsbrüche

#### Zum Bruch der Elle

Von diesen 5 Verletzten hatten 3 Ulnafrakturen im oberen Drittel (4, 13, 24) und die restlichen 2 Ulnafrakturen

im mittleren Drittel (2, 15), wobei in einem Fall (15) ein Querbruch im mittleren und unteren Drittel vorlag.

Einen ulnar gelegenen Biegungskeil hatte Patientin 24.

In 4 Fällen war ein volar und ulnar offener Winkel zu beobachten, nur bei Patient 13 war dieser rein volar geblieben.

Patient 4 wies zusätzlich einen Abbruch des Processus coronoideus auf.

#### Zur Verrenkung des Speichenköpfchens

Bei den 4 Patienten, bei denen die Ulna nach radial verschoben war, lag jeweils auch eine Speichenköpfchenverrenkung nach hinten speichenwärts vor, während Patient 13 dementsprechend eine rein dorsale Luxation hatte.

Bei allen 5 Patienten war die Speiche auch gebrochen: 2mal im mittleren Drittel (13,15), 1mal im oberen Drittel (2); in allen 3 Fällen lag ein Verkehrsunfall der Verletzung zugrunde. Patient 4 hatte einen Abbruch des Capitulum radii in seinem Collum mit radialer Verlagerung

des Köpfchens. Sein Ellbogen war bei Arbeit an einer Staustufe durch einen schweren Dammbalken eingequetscht worden. Ein Berstungsbruch im Köpfchen lag bei Patientin 24 vor (die dazugehörigen Erströntgenbilder waren nicht auffindbar).

Weitere Daten sind auch in Tabelle VII enthalten (siehe S. 69 ff.).

#### Erstbehandlung im UKM

Primär versorgt wurde Patient 15, und zwar der Stückbruch der Ulna im medialen und distalen Knochendrittel durch Marknagelung, der Trümmerbruch des Radius mit einer AO-Platte. Die Heilung verlief ohne Störungen.

#### Zweitbehandlung im UKM

##### a) Auswärtige Erstbehandlung

3 Patienten (2, 4, 24) erschienen zur sekundär chirurgischen Therapie.

Patient 2 wurde aufgenommen mit in Fehlstellung verheilten Ulnafraktur und reluxiertem Radius. Ein Speichenbruch im oberen Drittel war durch Marknagelung primär operativ behoben worden.

Bei Patient 4 hatte man primär vergeblich versucht konservativ zu reponieren. Ein weiterer Versuch im UKM blieb ebenfalls erfolglos.

Patientin 24 kam mit stark schmerzhaft eingeschränkter Ellbogenbeweglichkeit und Ellenpseudarthrose nach primär konservativer Einrichtung der MF.

#### b) Behandlung im UKM

Bei allen 3 Patienten wurde das Capitulum radii entfernt, der Ellenbruch 2mal (2, 4) mit KÜNTSCHER-Marknagel stabilisiert und 1mal (24) verplattet. Im letzten Fall stellte man bei Plattenentfernung 42 Wochen darauf eine straffe Pseudarthrose fest, weshalb eine neue Platte eingesetzt und außerdem eine Spongiosaplastik aus dem Ellenhaken eingefügt wurde.

Überall erfolgte Primärheilung. Patientin 24 wurde später mit einer Kunststoffschiene ausgestattet, die sie mit nach Hause nahm, um sie anfangs noch bei leichteren Arbeiten anlegen zu können.

#### Übungsbehandlung im UKM

Ein Patient (13) kam zur Übungsbehandlung nach Murnau.

Bei ihm war die Ulnafraktur 4,5 Wochen nach dem Unfall - nach Abheilen der Verletzungswunde am Unterarm - mit RUSH-pin und Kieler Knochenspan versorgt worden. 22 Wochen darauf war das Metallimplantat entfernt worden, da es dem Versicherten Beschwerden bereitet hatte. Die entstandene Pseudarthrose der Elle war nach weiteren 2 Wochen entfernt, die Bruchenden angefrischt und durch Drahtnaht verbunden worden. Die Überweisung war wegen erneuter Pseudarthrosenbildung und bestehender Speichenköpfchenverrenkung erfolgt. Die vorgeschlagene Korrekturoperation - Neuversorgung der Ulnafraktur mit AO-Platte und Speichenköpfchenresektion - lehnte der Patient jedoch ab.

Nähere Angaben über die im UKM durchgeführte Übungsbehandlung siehe Tabelle VIII. Um sämtliche Ergebnisse systematisch vergleichen zu können, werden ab Tabelle VII die Patienten geordnet nach Extensions-/Flexionstyp und primär / sekundär operativer Behandlung bzw. Übungsbehandlung aufgeführt.

Ihre Zugehörigkeit kann man der folgenden Aufgliederung entnehmen:

| Patient                            | Behandlung im UKM | MF            |
|------------------------------------|-------------------|---------------|
| 3, 17, 22                          | primär operativ   | Extensionstyp |
| 6, 8, 9, 12, 20,<br>21, 23, 26     | sekundär operativ | Extensionstyp |
| 1, 5, 7, 10, 11,<br>14, 16, 18, 19 | Übungsbehandlung  | Extensionstyp |
| 25                                 | Gutachten         | Extensionstyp |
| 15                                 | primär operativ   | Flexionstyp   |
| 2, 4, 24                           | sekundär operativ | Flexionstyp   |
| 13                                 | Übungsbehandlung  | Flexionstyp   |

#### D) Komplikationen

##### 1) Ankylosis

Entlassungsuntersuchungen bei 18 und Nachuntersuchungen bei 8 Patienten (einschließlich Patient 25 gerechnet) zeigen bei den meisten Verletzten schwächere oder stärkere Einschränkung der Beweglichkeit im Ellbogengelenk (siehe Tabelle IX). Starke oder auch völlige Einschränkung bei einer der 4 Bewegungsmöglichkeiten in diesem Gelenk fanden sich bei 13 Patienten:

Pro- und Supination waren aufgehoben bei den 3 Patienten 4, 7, 13, bei letzterem auch noch die Streckung.



Die Einwärtsdrehung war aufgehoben bei 4 Patienten (3, 6, 19, 2), stark eingeschränkt bei 11; beim Patienten 6 waren auch Beugung und Streckung aufgehoben.

Die Auswärtsdrehung war stark eingeschränkt bei 4 Patienten (8, 5, 10, 11), bei letztgenanntem auch Beugung und Streckung.

Beugung und Streckung waren außerdem stark eingeschränkt bei den Patientinnen 7, 16 und 18.

## 2) Arthrosis deformans, Bandverknöcherungen

Starke arthrotische Veränderungen des Ellbogengelenks waren bei den Verletzten 3, 6, 23, 13 zu finden, außer bei letztgenanntem immer vergesellschaftet mit Kapsel- bzw. Bandverknöcherungen.

Verknöcherungen der Kapsel bzw. des Ligamentum anulare oder collaterale radiale waren insgesamt bei 10 Patienten feststellbar (3, 17, 6, 8, 12, 23, 26, 1, 10, 15).

Geringe Verkalkungserscheinungen in Form von Auszipfelungen (= Exostosen) hatten Patientin 18 und Patient 12.

Bei Patient 2 zeigte sich eine beginnende Verkalkung am Kronenfortsatz; über eine eventuelle Arthrosis deformans oder Verknöcherungen von Kapsel- und Bandapparat lassen sich weiter keine Aussagen machen, da die späteren Röntgenbilder fehlen.

Hinsichtlich der Entstehungsursache dieser Komplikationen lassen sich bei fast allen Verletzten Reluxationen bzw. wiederholte oder verspätete Einrichtungsversuche sowie bei Patient 1 auch das Übersehen der Speichenköpfchenverrenkung nachweisen. Ob Verkalkungserscheinungen bei der zweiten übersehenen MF (19) auftraten, läßt sich mangels späterer Röntgenaufnahmen nicht sagen.

Bei den Patienten 10 und 15, die beide nur geringe Band- und Kapselverknöcherungen hatten, konnte man aus den Krankengeschichten ätiologisch nichts hierzu entnehmen. Die MF von Patient 10 war konservativ reponiert worden, ob sofort, ob später, ob mit oder ohne Capitulum radii-Luxation, ist nicht bekannt. Patient 15 war noch am Unfalltag operativ im UKM behandelt worden.

### 3) Brückenkallusbildung

Bei 4 Verletzten mit geschlossenen Frakturen hatte sich

Brückenkallus gebildet. Stark beim Patienten 12, mittelstark bei 1, 8 und erst schwach beginnend bei Patient 26.

Bei den Patienten 12, 8, 26 ist diese Komplikation auf chirurgischen Eingriff zurückzuführen: der Verletzte 12 war primär operativ behandelt worden, und auch die sekundäre Entfernung der Brücke im Rahmen einer Korrekturoperation im UKM vermochte der Kallusbildung nicht lange Einhalt zu gebieten. Auch bei 8 und 26 war die Elle schon primär operativ gestellt worden. Ein weiterer Eingriff wurde im UKM vorgenommen.

Interessant ist jedoch die Tatsache, daß die MF von Patient 1 konservativ reponiert worden war. Hier ist der Brückenkallus also nicht auf eine Operation zurückführbar (siehe S. 77).

#### 4) Nervenschädigungen, Myositis ossificans

Weder bleibende Nervenschädigungen, noch das Auftreten einer manifesten Myositis ossificans sind zu verzeichnen.

#### 5) Pseudarthrosen

Diese Komplikation war insgesamt bei 7 Patienten vorgekommen, und zwar nach der folgenden primären Behandlungs-

weise: 3mal nach primär konservativer Reposition (8, 9, 24) bei unbekannter Ruhigstellungszeit; bei letztgenanntem Patienten hatte sich auch nach AO-Verplattung im UKM dann noch einmal eine, diesmal straffe, Pseudarthrose ausgebildet. 4mal nach primär operativer Einrichtung der Ulnafraktur; davon 1mal nach Markdrahtung und Fixation des Armes für 4 Wochen (12); 1mal bei einem kompliziertem Quer- und Trümmerbruch der Elle im proximalen Drittel und Ellenbogen (Patient 22), bei dem im UKM erst ein Teil der Bruchstücke durch ein Drahtmosaik hatte zusammengesetzt werden müssen, bevor der Knochen durch eine AO-Platte stabilisiert werden konnte; 2mal nach primärer RUSH-Pinnung (13, 26).

#### 6) Relaxationen

Da oft genauere Berichte über den Verlauf der Erstbehandlung fehlen, läßt sich nicht feststellen, ob es tatsächlich nur bei diesen 4 Patienten 3, 8, 26, 13 zu Relaxationen gekommen war.

Die 3 Letztgenannten wurden u.a. auch wegen dieser Komplikation ins UKM überwiesen. Bei Patientin 3 war es 3 Wochen nach Resektion des Capitulum radii im UKM zu einer neuerlichen Verrenkung gekommen, die konservativ zur Zu-

friedenheit behoben werden konnte. Einen hinteren Verrenkungsbruch hatte Patient 13, die restlichen 3 je eine MF vom Extensionstyp.

#### 7) Osteomyelitis

Die 3 Betroffenen (22, 6, 20) hatten alle einen vorderen Verrenkungsbruch. Patienten 22, 6 waren primär operativ im UKM, Patient 20 in einem auswärtigen Krankenhaus behandelt worden. In allen 3 Fällen kam es zur Sekundärheilung.

#### E) Behandlungsdauer

Primär und sekundär operativ behandelte Patienten hatten eine durchschnittliche Behandlungsdauer von 25,8 Wochen; die kürzeste Zeit lag bei 11, die längste bei 62 Wochen. Die Aufenthaltsdauer bei den Übungsbehandlungspatienten betrug im Schnitt 8,3 Wochen; der kürzeste Aufenthalt war 1, der längste 14,5 Wochen.

7 Patienten ließen sich die Metallimplantate (KÜNTSCHER-Nagel, AO-Platte, RUSH-pin) später im UKM wieder entfernen (3, 22, 9, 26, 15, 24), und zwar nach 42 - 120 Wochen; das ergibt durchschnittlich 53,3 Wochen. Dabei wurde bei

Patientin 24 wegen straffer Pseudarthrose - wie bereits erwähnt - eine neue Platte eingesetzt, die bisher nicht entfernt wurde. Die AO-Platte bei Patient 26 wurde bisher ebenfalls belassen.

F) Anatomisches Ergebnis

Das Resultat war gut: die meisten Patienten konnten mit in Ausheilung befindlichen oder schon knöchern fest durchbauten Unterarmbrüchen entlassen werden. Nur Patientin 24 zeigte sehr wenig Anzeichen einer Festigung seines Ellenbrüches. Patient 6 wurde mit einer Defektpseudarthrose im körpernahen Drittel entlassen, die auf die durchgemachte Osteomyelitis zurückzuführen ist. Erwähnt werden muß noch Patient 13, der ja eine operative Therapie abgelehnt hatte und so bei der Entlassung röntgenologisch eine voll ausgebildete Ellenfalschgelenkbildung sowie einen Speichenschaftbruch ohne Tendenz zur knöchernen Ausheilung zeigte.

Muskelschwund, besonders am Unterarm der verletzten Extremität, war mit Ausnahme von Patientin 24, die eine Schwellung des Vorderarms behielt, überall zu konstatieren. Eine leichte Atrophie zeigten 13, eine starke 7 der Verletzten.

### G) Funktionelles Ergebnis

Die Patienten, die im UKM Übungsbehandlung bekamen, sei es als Weiterbehandlung, sei es ergänzend zum chirurgischen Eingriff, konnten alle Ober- und Unterarmmuskulatur der verletzten Seite kräftigen und den Armumfang erhöhen.

Über Erfolge hinsichtlich der Beweglichkeit im Ellbogen-gelenk lassen sich mangels Vergleichswerte bei 7 der Pa-tienten keine Aussagen machen (17, 6, 8, 19, 26, 5, 7).

Keine Unterschiede in der Pro-, Supination, Beugung und Streckung fanden sich bei weiteren 5 Verletzten (3, 23, 1, 14, 13).

Leichte Besserung der Umwendbewegungen konnten bei den 5 Patienten 12, 10, 11, 18, 19 (hier nur hinsichtlich der Beugung) und Besserung bei Patient 2 erzielt werden.

Bei Patient 22 wurde die Supination, bei den Patienten 9, 16, 26, 24 sowohl die Einwärts- wie auch die Auswärts-drehung erfolgreich verbessert.

Patient 4 konnte zum Zeitpunkt der Entlassung bei auf-gehobenen Umwendbewegungen immerhin jetzt den Unterarm

schmerzfrei geringfügig strecken und beugen; geringfügig konnte auch die Beugung bei Patient 19 verbessert werden. Ansonsten wurden für Beugung und Streckung mit Ausnahme von Patientin 24 keine positiven Resultate vermerkt.

Die Streckung verschlechterte sich leicht bei Patient 15, die Pro- und Supination leicht bei Patient 21.

Ergänzend genauere Angaben zu den funktionellen Ergebnissen sind in Tabelle IX enthalten (siehe S. 93).

#### H) Rentengewährung

Die Minderung der Erwerbsfähigkeit (= MdE) lag zum Zeitpunkt der Entlassung bei 52,6 % mit einer Streurate zwischen 20 - 100 %. Wenn man sich auf der Suche nach der Ursache der hohen Werte die Tabelle X etwas genauer anschaut, stellt man bei den Patienten mit MdE-Werten zwischen 70 - 100 % durchwegs fest, daß sie sich ihre MF durch Verkehrsunfall in Zusammenhang mit Nebenverletzungen zugezogen haben. Bei Patient 20 ist der hohe Anfangswert auf die Osteomyelitis zurückzuführen.

Bei Patienten mit reiner MF ohne Nebenverletzungen betrug die MdE 42,5 %, die erste Dauerrente 35,0 %.

Tabelle IX

| Patient | Pronation      | Supination     | Beugung-Streckung | Grobe Kraft       |
|---------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 3       | aufgehoben     | 1/3 eingeschr. | 90 - 120          | vermindert        |
| 17      | etw.eingeschr. | 1/3 eingeschr. | 45 - 180          | noch vermindert   |
| 22      | 70             | 40             | 40 - 150          | -                 |
| 6       | aufgehoben     | aufgehoben     | versteift bei 130 | vermindert        |
| 8       | etw.eingeschr. | 2/3 eingeschr. | 50 - 160          | vermindert        |
| 9       | etw.eingeschr. | 1/4 eingeschr. | 90 - 165          | vermindert        |
| 12      | eingeschr.     | 1/2 eingeschr. | 60 - 160          | stark vermindert  |
| 20      | frei           | 70             | 35 - 170          | vermindert        |
| 21      | etw.eingeschr. | etw.eingeschr. | 35 - 180          | vermindert        |
| 23      | entfällt       | entfällt       | 85 - 135          | entfällt          |
| 26      | 70             | 40             | 90 - 160          | vermindert        |
| 1       | 1/3 eingeschr. | 1/3 eingeschr. | 80 - 175          | leicht vermindert |
| 5       | frei           | 2/3 eingeschr. | 40 - 160          | vermindert        |

Fortsetzung Tabelle IX

| Patient | Pronation      | Supination     | Beugung-Streckung | Grobe Kraft       |
|---------|----------------|----------------|-------------------|-------------------|
| 7       | aufgehoben     | aufgehoben     | 55 - 135          | stark vermindert  |
| 10      | 1/2 eingeschr. | 3/4 eingeschr. | 85 - 175          | leicht vermindert |
| 11      | 2/3 eingeschr. | 2/3 eingeschr. | 105 - 135         | vermindert        |
| 14      | frei           | frei           | 35 - 180          | leicht vermindert |
| 16      | frei           | 1/2 eingeschr. | 80 - 115          | -                 |
| 18      | 65             | 50             | 75 - 150          | vermindert        |
| 19      | aufgehoben     | 1/2 eingeschr. | 75 - 180          | leicht vermindert |
| 25      | 90             | 80             | 45 - 180          | -                 |
| 15      | frei           | etw.eingeschr. | 50 - 140          | vermindert        |
| 2       | aufgehoben     | 1/2 eingeschr. | 40 - 180          | stark vermindert  |
| 4       | aufgehoben     | aufgehoben     | 85 - 150          | leicht vermindert |
| 24      | 90             | 65             | 50 - 178          | -                 |
| 13      | aufgehoben     | aufgehoben     | versteift bei 110 | stark vermindert  |

Insgesamt betrachtet, lag die erste Dauerrente bei 42,5 %. Bei 10 Patienten hatte sie durchschnittlich um 23 % gesenkt werden können, bei 1 Patient (23) war sie um 10 % gehoben worden; bei weiteren 7 Patienten war sie gleich geblieben und bei 3 Verletzten fehlen hierzu weitere Angaben.

Die Patienten 17, 22, 16, 24, 25 gehören in die Rubrik Selbstzahler.

Die meisten Patienten nahmen ihren alten Arbeitsplatz wieder ein. Die beiden Patienten 6 und 18 kehrten zwar auch zu ihren Arbeitgebern zurück, führten aber zukünftig leichtere Arbeiten durch (Betriebsbote bzw. Helferin in der Zylindermacherei).

Umgeschult wurde nur 1 Patientin (3), und zwar von Sekretärin zur Buchhalterin. Nach ihrer Heirat arbeitet sie heute allerdings nur noch als Hausfrau.

Abkürzungserläuterungen zu Tabelle Xi:

alter Beruf beibehalten = \*

Nebenverletzungen vorhanden = \*

Verkehrsunfall als Unfallurs. = \*

hoher Rentenwert mit auf Osteomyelitis zurückzuführen = Omy.

Tabelle X

| Patient | MdE/Entl. | 1. Dauerrente | Änderungen     | Beruf                       | Nebenverletzungen | Verkehrsunfall |
|---------|-----------|---------------|----------------|-----------------------------|-------------------|----------------|
| 3       | 40 %      | 20 %          | -              | Umschulung zur Buchhalterin | -                 | *              |
| 17      | SZ        |               |                |                             | *                 | -              |
| 22      | SZ        |               |                |                             | *                 | *              |
| 6       | 80 %      | 80 %          | 70 % ab 1.1.64 | jetzt Betriebsbote          | */Omy             | *              |
| 8       | 50 %      | -             | -              | verstorben                  | *                 | *              |
| 9       | 40 %      | -             | -              | -                           | -                 | -              |
| 12      | 80 %      | 80 %          | -              | *, am 24.8.65 verstorben    | *                 | *              |
| 20      | 100 %     | 40 %          | 30 % ab 1.9.68 | am 2.1.69 verstorben        | */Omy             | *              |

Fortsetzung Tabelle X

| Patient | MdE/Entl. | 1. Dauer-<br>rente | Änderungen               | Beruf                                  | Nebenver-<br>letzungen | Verkehrs-<br>unfall |
|---------|-----------|--------------------|--------------------------|----------------------------------------|------------------------|---------------------|
| 21      | 30 %      | 30 %               | 20 % ab<br>1.2.69        | -                                      | *                      | *                   |
| 23      | 60 %      | 70 %               | -                        | *                                      | -                      | -                   |
| 26      | 30 %      | -                  | -                        | *                                      | -                      | *                   |
| 1       | 20 %      | 20 %               | ab 1.6.62<br>eingestellt | *                                      | *                      | -                   |
| 5       | 100 %     | 40 %               | -                        | *                                      | *                      | *                   |
| 7       | 40 %      | 30 %               | -                        | übt keinen Be-<br>ruf mehr aus         | -                      | -                   |
| 10      | 40 %      | 30 %               | -                        | *                                      | *                      | -                   |
| 11      | 40 %      | 40 %               | -                        | *                                      | *                      | *                   |
| 14      | 75 %      | 75 %               | 60 % ab<br>1.9.66        | *                                      | *                      | *                   |
| 16      | SZ        |                    |                          |                                        | *                      | *                   |
| 18      | 50 %      | 30 %               | -                        | jetzt Helferin in-<br>Zylindermacherei | -                      | -                   |

Fortsetzung Tabelle X

| Patient | MdE/Entl. | 1. Dauer-<br>rente | Änderungen         | Beruf | Nebenver-<br>letzungen | Verkehrs-<br>unfall |
|---------|-----------|--------------------|--------------------|-------|------------------------|---------------------|
| 19      | 30 %      | 30 %               | -                  | *     | *                      | *                   |
| 25      | SZ        |                    |                    |       | *                      | *                   |
| 15      | 40 %      | 30 %               | 20 % ab<br>1.11.67 | *     | -                      | *                   |
| 2       | 70 %      | 50 %               | -                  | *     | *                      | *                   |
| 4       | 40 %      | 30 %               | -                  | *     | -                      | -                   |
| 24      | SZ        |                    |                    |       | -                      | -                   |
| 13      | 50 %      | 40 %               | -                  | *     | *                      | *                   |

#### IV. Zusammenfassung

---

Die MF ist ein seltener, vielfach komplikationsreicher Verrenkungsbruch. Wie im Allgemeinen Teil behandelt, ist bei Aufnahme ins Krankenhaus zunächst genaueste Befunderhebung vonnöten. Dazu gehören je 1 Röntgenaufnahme in antero-posteriorem und rein lateralem Strahlengang. So ist die Luxationsfraktur leicht zu erkennen; anderenfalls kommt es aber auch heute noch zu der Fehldiagnose "isolierter Ellenbruch".

Die Behandlung der MF ist sehr umstritten. Die beiden therapeutischen Kontrapunkte sind rein operative und rein konservative Einrichtung von Ellenbruch und Speichenköpfchenverrenkung. Dazwischen steht das kombinierte Behandlungsverfahren: operative Stellung der Fraktur mit AO-Platte oder KÜNTSCHER-Nagel bei konservativer Reposition der Luxation.

Die rein konservative Methode zeigt bei verzögerter Knochenheilungstendenz einmal die Gefahr der Pseudarthrosenbildung sowie hauptsächlich bei der MF vom Flexionstyp die Neigung zu neuerlicher Verrenkung des Capitulum radii, begünstigt durch die Knickungstendenz

der Elle, begünstigt auch durch zu kurze Ruhigstellungszeit. Das rein operative Verfahren zeigt meist gute Ergebnisse bei der Bruchheilung, birgt aber für das Ellbogengelenk durch die blutige Einrichtung des Speichenköpfchens nach Ansicht einiger Autoren Gefahren, wie

- Band- und Kapselverknöcherungen, die relativ häufig auftreten,
- Ankylose (selten),
- Subluxation der Speiche im peripheren Ellen-Speichen-Gelenk sowie Myositis ossificans nach primärer Exstirpation des Speichenköpfchens,
- Ausbildung eines Schlotterarmes nach Entfernung des Capitulum radii bei gleichzeitiger Pseudarthrose der Ulna.

Die Regelmäßigkeit dieser Komplikationen ist umstritten. Auf jeden Fall scheint heute die Mehrzahl der Autoren dem kombinierten Verfahren zuzuneigen, da es die Vorteile der beiden Prinzipien zu vereinigen und ihre Nachteile auszuschalten versucht.

Wird der Verrenkungsbruch innerhalb der ersten 24 Stunden behandelt, so sind im allgemeinen recht gute Ergebnisse zu erwarten. Bei der veralteten MF kommt es dagegen gern zu Komplikationen, wie z.B. Pseudarthrosenbildung oder Reluxationen; sie heilt in der Regel mit bleibenden Residuen aus. Besteht sie länger als 2 - 3 Wochen, so ist der operative Eingriff unbedingt angezeigt. Die konservative Reposition gelingt so gut wie niemals (HOLLE).

Der sich an den Allgemeinen anschließende Spezielle Teil beschäftigt sich mit den 26 Patienten, die im UKM im Laufe von 15 Jahren behandelt werden konnten. Komplikationen und Ergebnisse wurden diskutiert und teilweise in Tabellen festgehalten.

Zwei Tatsachen sind hieraus hervorzuheben, die nochmals eindringlich die Mahnung von MALGAIGNE unterstreichen: " Bei jeder isolierten Ulnafraktur achte auf eine Luxation des Radiusköpfchens !"

1. Bei 2 dieser Patienten war der Verrenkungsbruch erst bei Aufnahme ins UKM zur Zweitbehandlung erkannt worden, das eine Mal 20, das andere Mal 35,5 Wochen nach dem Unfallgeschehen.

2. Das deutliche Übergewicht der Verkehrsunfälle als Verletzungsursache (bei 17 von 26 Verunglückten) zeigt, daß gerade heutzutage immer auch an eine MF als Haupt- oder Nebenverletzung gedacht werden muß.

V. Literaturverzeichnis

---

- ALGLAVE:                   zit. n. B. LEITNER
- BÄR, W., u.  
VICK, J.:                   Behandlungsergebnisse bei Monteggiafrak-  
turen  
Beitr. Orthop. 15, 347-350 (1968)
- BAUER, K.H.:               Frakturen und Luxationen  
Springer, Berlin 1927
- BAUMANN, E.:              Spezielle Frakturen- und Luxations-  
lehre, Bd. II  
Thieme, Stuttgart 1965
- BECK, E.:                  Monteggia - Verletzung  
Z. Kinderchir. 6, 244-247 (1968)
- BENNINGHOFF, A., u.  
GOERTTLER, K.:            Lehrbuch der Anatomie des Menschen  
Bd. I: Allgemeine Anatomie und Bewegungs-  
apparat, 8. Aufl.  
Urban & Schwarzenberg, München-Berlin 1961
- BLOUNT, P.:                Knochenbrüche bei Kindern  
Thieme, Stuttgart 1957
- BÖHLER, J.:                Ein neues Prinzip zum Einrichten der  
Verrenkungsbrüche des Ellbogens nach  
Monteggia  
H. Unfallheilk. 46, 97-101 (1953)

- BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung  
6. Aufl., Maudrich, Wien 1938  
sowie 12.-13. Aufl. (Ergänzungsband),  
Maudrich, Wien 1963
- Ders.: Konservative oder operative Behandlung  
der Brüche der Elle mit Verrenkung des  
Speichenköpfchens (Monteggia)  
H. Unfallheilk. 46, 94-96 (1953)
- BUXTON: zit. n. B. LEITNER
- CUNNINGHAM, S.R.: Fractures of the ulna with dislocation  
of the head of the radius  
J. Bone Jt Surg. 16, 351-354 (1934)
- DICKSON, F.D.: zit. n. H.J. TREPTOW u. H. RÖDING
- DUYARIER u.  
MATHIEU: zit. n. B. LEITNER
- ECKE, H.,  
SPITZER, G.,  
u. BIKFALVI, A.: Vorteile einer zusätzlichen inneren  
Fixation zur Unterstützung der operati-  
ven Behandlung des Lig. anulare nach  
Luxationen und Luxationsfrakturen im  
Ellbogengelenk  
H. Unfallheilk. 24, 101-103 (1968)
- EHALT, W.: Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen  
Enke, Stuttgart 1961

- Ders.: Unfallpraxis, 8. Aufl.  
Walter de Gruyter, Berlin 1968
- EHLERT, H.: Traumatische Veränderungen am Radius-  
köpfchen  
Arch.klin.Chir. 197, 648 (1940)
- EICHLER, J.: Spätschäden an den Radioulnargelenken  
nach Unterarmverletzungen am wachsenden  
Skelet  
Chir. Prax. 10, 49-58 (1966)
- EVANS: zit. n. E. BECK
- FREDET, P.: zit. n. B. LEITNER
- FUX, C.: zit. n. K. NAPIERALSKI
- GROSS, P.: Die Frakturheilung und ihre Problematik  
Naturwissenschaft und Medizin, Boehrin-  
ger Mannheim 31, 58-64 (1970)
- HALLOPEAU: zit. n. B. LEITNER
- HEDSTRÖM, Ö.: zit. n. H.-J. TREPTOW u. H. RÖDING
- HENRIKSON, B.: zit. n. H.-J. TREPTOW u. H. RÖDING
- HOLLE-SONNTAG: Grundriß der gesamten Chirurgie,  
hg. v. F. HOLLE, 7. Aufl.  
Springer, Berlin 1960

- HUNT, G.H.:           zit. n. W. BÄR u. J. VICK
- INCLAN, A.:           zit. n. B. LEITNER
- KIRMISSON:           zit. n. F. KLAGES
- KLAGES, F.:           Die Monteggia-Schädigung (Ellenbruch mit  
Ausrenkung des Speichenköpfchens)  
Mschr. Unfallheilk. 46, 368-387 (1939)
- LAMBOTTE, A.:        zit. n. E. TROJAN
- LECLERC:             zit. n. B. LEITNER
- LEITNER, B.:         Behandlungsergebnisse der Brüche der  
Elle mit begleitender Speichenköpfchen-  
verrenkung (Monteggiaverletzung)  
H. Unfallheilk. 46, 102-139 (1953)
- LOB, A., u.  
PROBST, J.:          Schultergürtel und obere Gliedmaßen  
In: Klinische Chirurgie für die Praxis,  
hg. v. O. DIEBOLD, H. JUNGHANNS u. L.  
ZUKSCHWERDT, Bd. IV,  
Thieme, Stuttgart 1966
- LOTSCH, F.:          Erfahrungen mit der operativen Behand-  
lung der Luxatio radii in der Ellenbeu-  
ge  
Zbl. Chir. 65, 2038-2041 (1938)
- LUBOSHITZ, N.A.:    zit. n. K. NAPIERALSKI

- MADLENER, M.J., u.  
WIENERT, B.: zit. n. H.-J. TREPTOW u. H. RÖDING
- MAGNUS, G.: Wesen und Behandlung der Pseudarthrose  
Zbl. Chir. 64, 1228-1232 (1937)
- MALGAIGNE: zit. n. B. LEITNER
- MAY, V.R., u.  
MAUCK, W.: zit. n. K. Napieralski
- MONTEGGIA, G.B.: zit. n. K.-P. WENZEL u. E. SANDER
- NAPIERALSKI, K.: Spätergebnisse nach konservativer Behandlung von Monteggia-Frakturen  
Zbl. Chir. 93, 1205-1211 (1968)
- OMBREDANNE, M.L.: zit. n. B. LEITNER
- PRAMPERO, A.: zit. n. B. LEITNER
- SAEGESSER, M.: Spezielle Chirurgische Therapie, 7.Aufl.  
Huber, Bern 1963
- SCHINK, W.: Chirurgie der Gliedmaßen in: Lehrbuch der Chirurgie, hg. v. SUNDER-PLASSMANN, Lehmann, München 1968
- SMITH, F.M.: zit. n. E. TROJAN
- SOMMER, H.: Die traumatischen Veränderungen der Gelenke  
Enke, Stuttgart 1928

- SPEED, J.S., u.  
BOYD, H.B.: Treatment of fractures of ulna with  
dislocation of head of radius  
J. Amer.Med. Assoc. 115, 1699-1704 (1940)
- STEPIN, S.: Entstehungsmechanismus der Fractur  
Monteggia und der Rolle der Membrana  
interossea antebrachii  
Zbl. Chir. 65, 1783-1784 (1938)
- STOEREN, G.: zit. n. K. NAPIERALSKI
- THOMPSON, H.A., u.  
HAMILTON, A.T.: Monteggia fractures  
Amer. J. Surg. 72, 579-584 (1950)
- TISCHER, W.: zit. n. H.-J. TREPTOW u. H. RÖDING
- TREPTOW, H.-J., u.  
RÖDING, H.: Zur Behandlung von Monteggia-Frakturen  
Zbl. Chir. 91, 1697-1700 (1966)
- TROJAN, E.: Zur Behandlung der Verrenkungsbrüche  
des Ellbogens  
Arch. orthop. Unfall-Chir. 48, 377-385  
(1956)
- Ders.: Über seltene Verrenkungsbrüche des Ell-  
bogens  
Arch. orthop. Unfall-Chir. 48, 386-390  
(1956)
- WATSON-JONES, R.: zit. n. L. BÖHLER

- WEIDINGER, P.: Übersehene Luxationen und Luxationsfrakturen am Schultergürtel und an der oberen Extremität  
Dissertation, München 1968
- WENZEL, K.-P., u.  
SANDER, E.: Funktionelle Spätergebnisse beim operierten Monteggia-Schaden  
Mschr. Unfallheilk. 72, 66-73 (1969)
- WILSON, P.D.: zit. n. E. TROJAN
- WITT, A.N., u.  
RETTIG, H.: Unterarm und Hand  
In: Handbuch der Orthopädie, hg. v. G. HOHMANN, M. HACKENBROCH, K. LINDEMANN  
Bd. III, Thieme, Stuttgart 1959
- WONDRAK, E., u.  
VESELY, J.: Die Monteggia-Fraktur  
Zbl. Chir. 83, 1460-1467 (1958)

Herrn Professor Dr. med. A. Lob, ehemaligem Chefarzt des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Murnau, danke ich herzlich für die Anregung und Vergabe der Arbeit, die freundliche Unterstützung und für die Übernahme des Referates.

Herrn Professor Dr. med. G. Heberer, Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik München, danke ich ergebenst für die Übernahme des Korreferates.

Herrn Privatdozent Dr. med. J. Probst, Ärztlicher Direktor des Berufsgenossenschaftlichen Unfallkrankenhauses Murnau, sage ich meinen besten Dank für seine Hilfe bei der Gestaltung dieser Arbeit und seine Beratung in wissenschaftlichen Fragen sowie für die Durchsicht und Korrektur.

### Lebenslauf

Am 18.3.1944 wurde ich als Sohn des Redakteurs Dr. Günther Sawatzki und seiner Frau Anneliese, geb. Dern, in Potsdam geboren.

Nach Besuch der Volksschule "Quellentäl" in Hamburg Klein-Flottbek trat ich 1956 in das Städtische Neusprachliche Gymnasium Köln-Deutz ein. Im Frühjahr 1963 bestand ich hier die Reifeprüfung.

Vom 1.4.1964 bis 31.3.1965 leistete ich den Wehrdienst bei der Bundeswehr ab.

Im Sommer-Semester 1965 nahm ich mein Medizinstudium an der Universität München auf, wo ich im Sommer-Semester 1968 meine ärztliche Vorprüfung ablegte. Das Staatsexamen bestand ich im Sommer-Semester 1972.

Anschließend arbeitete ich zunächst als Medizinalassistent auf der Chirurgischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Penzberg und dann auf der Inneren Abteilung des Kreiskrankenhauses Landau an der Isar.







